(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2021-0077011
(43) 공개일자 2021년06월24일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
H04W 74/00 (2009.01) *H04W 74/08* (2019.01)
H04W 84/12 (2009.01)
(52) CPC특허분류
H04W 74/002 (2013.01)
H04W 74/006 (2013.01)
(21) 출원번호 10-2021-7018658(분할)
(22) 출원일자(국제) 2016년12월09일
심사청구일자 없음
(62) 원출원 특허 10-2020-7028169
원출원일자(국제) 2016년12월09일
심사청구일자 2020년09월29일
(85) 번역문제출일자 2021년06월16일
(86) 국제출원번호 PCT/KR2016/014494
(87) 국제공개번호 WO 2017/099542
국제공개일자 2017년06월15일
(30) 우선권주장
1020150175411 2015년12월09일 대한민국(KR)
(뒷면에 계속)

(71) 출원인
주식회사 윌러스표준기술연구소
경기도 성남시 분당구 황새울로 216 , 5층(수내동)
에스케이텔레콤 주식회사
서울특별시 중구 을지로 65 (을지로2가)
(72) 발명자
고건중
서울특별시 서초구 잠원로 157, 120동 1006호
손주형
경기도 의왕시 내손순환로 7, 308동 1402호
(뒷면에 계속)
(74) 대리인
홍성진

전체 청구항 수 : 총 1 항

(54) 발명의 명칭 **다중 베이직 서비스 식별자 세트를 이용하는 무선 통신 방법 및 무선 통신 단말**

(57) 요 약

무선으로 통신하는 무선 통신 단말이 개시된다. 무선 통신 단말은 송수신부; 및 프로세서를 포함한다. 상기 프로세서는 상기 송수신부를 통해 프레임을 수신하고, 상기 프레임이 Intra-BSS(Basic Service Set) 프레임인지 또는 Inter-BSS 프레임인지에 따라 채널에 액세스한다. 상기 Intra-BSS 프레임은 무선 통신 단말이 포함된 BSS와 동일한 BSS에서 전송된 프레임을 나타내고, 상기 Inter-BSS 프레임은 무선 통신 단말이 포함된 BSS와 다른 BSS에서 전송되는 프레임을 나타낸다.

(52) CPC특허분류
H04W 74/0825 (2013.01)
H04W 74/0833 (2013.01)
H04W 74/0841 (2013.01)
H04W 84/12 (2013.01)
Y02D 30/70 (2020.08)

(72) 발명자
곽진삼
경기도 의왕시 안양판교로 100, 203동 2006호
안우진
서울특별시 은평구 서오릉로13길 18-1 (구산동)

(30) 우선권주장
1020150186868 2015년12월24일 대한민국(KR)
1020160004464 2016년01월13일 대한민국(KR)
1020160114821 2016년09월07일 대한민국(KR)

이 발명을 지원한 국가연구개발사업

과제고유번호	2014500015
과제번호	2014-5-00015
부처명	과학기술정보통신부
과제관리(전문)기관명	정보통신기획평가원
연구사업명	정보통신방송표준개발지원
연구과제명	IEEE802.11 High Efficiency WLAN (HEW) 표준개발
기 여 율	1/1
과제수행기관명	(주)윌러스표준기술연구소
연구기간	2014.04.01 ~ 2017.02.28

명 세 서

청구범위

청구항 1

무선으로 통신하는 무선 통신 단말에서,

송수신부; 및

프로세서를 포함하고,

상기 무선 통신 단말의 BSS(basic service set)은 다중 BSS 식별자(BSSID) 세트에 해당하고,

상기 다중 BSSID 세트는 하나의 그룹으로 분류되는 복수의 BSS 각각에 해당하는 BSSID의 세트이고,

상기 프로세서는

상기 송수신부를 통해 프레임을 수신하고, 상기 프레임의 MAC 헤더에서 시그널링되는 MAC 주소가 상기 다중 BSSID 세트에 포함된 복수의 BSSID 중 어느 하나와 매칭되는 경우 상기 프레임을 Intra-BSS 프레임으로 판단하는

무선 통신 단말.

발명의 설명

기 술 분 야

[0001] 본 발명은 다중 베이직 서비스 식별자 세트를 이용하는 무선 통신 방법 및 무선 통신 단말에 관한 것이다.

배 경 기 술

[0002] 최근 모바일 기기의 보급이 확대됨에 따라 이들에게 빠른 무선 인터넷 서비스를 제공할 수 있는 무선랜(Wireless LAN) 기술이 많은 각광을 받고 있다. 무선랜 기술은 근거리에서 무선 통신 기술을 바탕으로 스마트폰, 스마트 패드, 랩탑 컴퓨터, 휴대형 멀티미디어 플레이어, 임베디드 기기 등과 같은 모바일 기기들을 가정이나 기업 또는 특정 서비스 제공지역에서 무선으로 인터넷에 접속할 수 있도록 하는 기술이다.

[0003] IEEE(Institute of Electrical and Electronics Engineers) 802.11은 2.4GHz 주파수를 이용한 초기의 무선랜 기술을 지원한 이래, 다양한 기술의 표준을 실용화 또는 개발 중에 있다. 먼저, IEEE 802.11b는 2.4GHz 밴드의 주파수를 사용하면서 최고 11Mbps의 통신 속도를 지원한다. IEEE 802.11b 이후에 상용화된 IEEE 802.11a는 2.4GHz 밴드가 아닌 5GHz 밴드의 주파수를 사용함으로써 상당히 혼잡한 2.4GHz 밴드의 주파수에 비해 간섭에 대한 영향을 줄였으며, 직교주파수분할(Orthogonal Frequency Division Multiplexing, OFDM) 기술을 사용하여 통신 속도를 최대 54Mbps까지 향상시켰다. 그러나 IEEE 802.11a는 IEEE 802.11b에 비해 통신 거리가 짧은 단점이 있다. 그리고 IEEE 802.11g는 IEEE 802.11b와 마찬가지로 2.4GHz 밴드의 주파수를 사용하여 최대 54Mbps의 통신속도를 구현하며, 하위 호환성(backward compatibility)을 만족하고 있어 상당한 주목을 받았는데, 통신 거리에 있어서도 IEEE 802.11a보다 우위에 있다.

[0004] 그리고 무선랜에서 취약점으로 지적되어온 통신 속도에 대한 한계를 극복하기 위하여 제정된 기술 규격으로서 IEEE 802.11n이 있다. IEEE 802.11n은 네트워크의 속도와 신뢰성을 증가시키고, 무선 네트워크의 운영 거리를 확장하는데 목적을 두고 있다. 보다 구체적으로, IEEE 802.11n에서는 데이터 처리 속도가 최대 540Mbps 이상인 고처리율(High Throughput, HT)을 지원하며, 또한 전송 에러를 최소화하고 데이터 속도를 최적화하기 위해 송신부와 수신부 양단 모두에 다중 안테나를 사용하는 MIMO(Multiple Inputs and Multiple Outputs) 기술에 기반을 두고 있다. 또한, 이 규격은 데이터 신뢰성을 높이기 위해 중복되는 사본을 여러 개 전송하는 코딩 방식을 사용할 수 있다.

[0005] 무선랜의 보급이 활성화되고 또한 이를 이용한 어플리케이션이 다양화됨에 따라, IEEE 802.11n이 지원하는 데이터 처리 속도보다 더 높은 처리율(Very High Throughput, VHT)을 지원하기 위한 새로운 무선랜 시스템에 대한 필요성이 대두되었다. 이 중 IEEE 802.11ac는 5GHz 주파수에서 넓은 대역폭(80MHz~160MHz)을 지원한다. IEEE 802.11ac 표준은 5GHz 대역에서만 정의되어 있으나 기존 2.4GHz 대역 제품들과의 하위 호환성을 위해 초기 11ac

칩셋들은 2.4GHz 대역에서의 동작도 지원할 것이다. 이론적으로, 이 규격에 따르면 다중 스테이션의 무선랜 속도는 최소 1Gbps, 최대 단일 링크 속도는 최소 500Mbps까지 가능하게 된다. 이는 더 넓은 무선 주파수 대역폭(최대 160MHz), 더 많은 MIMO 공간적 스트림(최대 8 개), 다중 사용자 MIMO, 그리고 높은 밀도의 모듈레이션(최대 256 QAM) 등 802.11n에서 받아들인 무선 인터페이스 개념을 확장하여 이루어진다. 또한, 기존 2.4GHz/5GHz 대신 60GHz 밴드를 사용해 데이터를 전송하는 방식으로 IEEE 802.11ad가 있다. IEEE 802.11ad는 빔포밍 기술을 이용하여 최대 7Gbps의 속도를 제공하는 전송규격으로서, 대용량의 데이터나 무압축 HD 비디오 등 높은 비트레이트 동영상 스트리밍에 적합하다. 하지만 60GHz 주파수 밴드는 장애물 통과가 어려워 근거리 공간에서의 디바이스들 간에만 이용이 가능한 단점이 있다.

[0006] 한편, 최근에는 802.11ac 및 802.11ad 이후의 차세대 무선랜 표준으로서, 고밀도 환경에서의 고효율 및 고성능의 무선랜 통신 기술을 제공하기 위한 논의가 계속해서 이루어지고 있다. 즉, 차세대 무선랜 환경에서는 고밀도의 스테이션과 AP(Access Point)의 존재 하에 실내/외에서 높은 주파수 효율의 통신이 제공되어야 하며, 이를 구현하기 위한 다양한 기술들이 필요하다.

[0007] 특히, 무선랜을 이용하는 장치의 수가 늘어남에 따라 정해진 채널을 효율적으로 사용할 필요가 있다. 따라서 복수의 스테이션과 AP간 데이터 전송을 동시에 하게하여 대역폭을 효율적으로 사용할 수 있는 기술이 필요하다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0008] 본 발명의 일 실시 예는 다중 베이직 서비스 세트 식별자를 이용하는 무선 통신 방법 및 무선 통신 단말을 제공하는 것을 목적으로 한다.

과제의 해결 수단

[0009] 본 발명의 일 실시 예에 따라 무선으로 통신하는 무선으로 통신하는 무선 통신 단말은 송수신부; 및 프로세서를 포함하고, 상기 프로세서는 상기 송수신부를 통해 프레임을 수신하고, 상기 프레임이 Intra-BSS(Basic Service Set) 프레임인지 또는 Inter-BSS 프레임인지에 따라 채널에 액세스하고, 상기 Intra-BSS 프레임은 무선 통신 단말이 포함된 BSS와 동일한 BSS에서 전송된 프레임을 나타내고, 상기 Inter-BSS 프레임은 무선 통신 단말이 포함된 BSS와 다른 BSS에서 전송되는 프레임을 나타낸다.

[0010] 상기 무선 통신 단말의 BSS인 제1 BSS가 다중 BSS 식별자(BSSID) 세트에 해당하고, 상기 프로세서는 상기 다중 BSSID 세트에 해당하는 제2 BSS에서 전송된 프레임을 Intra-BSS 프레임으로 간주하고, 상기 다중 BSSID 세트는 하나의 그룹으로 분류되는 복수의 BSS 각각의 BSSID 세트일 수 있다.

[0011] 상기 다중 BSSID 세트에 해당하는 복수의 BSS는 모두 동일한 BSS 컬러 값을 갖고, 상기 BSS 컬러는 상기 프레임의 피지컬 레이어를 통해 시그널링되는 BSS를 식별하는 정보일 수 있다.

[0012] 상기 프로세서는 상기 프레임의 맥레이어에서 시그널링되는 MAC 주소와 상기 다중 BSSID 세트에 포함되는 복수의 BSSID를 기초로 상기 프레임이 Intra-BSS 프레임인지 또는 Inter-BSS 프레임인지 판단할 수 있다.

[0013] 상기 프로세서는 상기 프레임의 맥레이어에서 시그널링되는 MAC 주소가 상기 다중 BSSID 세트에 포함되는 복수의 BSSID 중 어느 하나에 매칭되는 경우, 상기 프레임을 Intra-BSS 프레임으로 판단할 수 있다.

[0014] 상기 프로세서는 상기 프레임의 MAC 레이어에서 시그널링되는 전송 주소 또는 수신 주소가 상기 다중 BSSID 세트의 다른 BSSID에 해당하는 경우, 상기 프레임을 Intra-BSS 프레임으로 판단할 수 있다.

[0015] 상기 프로세서는 상기 프레임이 Intra-BSS 프레임이고, 상기 프레임의 수신자가 상기 무선 통신 단말이 아닌 경우, 파워 세이브 상태에 진입하는

[0016] 무선 통신 단말.

[0017] 상기 프로세서는 상기 프레임의 MAC 레이어에서 시그널링되는 MAC 주소가 상기 다중 BSSID 세트에 포함되는 복수의 BSSID 중 어느 하나에 매칭되고, 상기 프레임의 수신자가 상기 무선 통신 단말이 아닌 경우, 파워 세이브 상태에 진입할 수 있다.

[0018] 상기 프로세서는 상기 프레임의 수신 주소 또는 전송 주소가 상기 다중 BSSID 세트에 포함되는 복수의 BSSID 중 어느 하나이고, 상기 프레임의 수신 주소가 상기 무선 통신 단말의 MAC 주소가 아닌 경우, 파워 세이브 상태에

진입할 수 있다.

[0019] 상기 프로세서는 상기 프레임을 포함하는 PPDU의 듀레이션 동안 파워 세이브 상태를 유지할 수 있다.

[0020] 상기 프로세서는 Intra-BSS 프레임을 위한 네트워크 얼로케이션 벡터(Network Allocation Vector, NAV)와 Inter-BSS 프레임을 위한 NAV를 별도로 설정할 수 있다.

[0021] 상기 프로세서는 상기 프레임의 MAC 레이어에서 시그널링되는 MAC 주소가 상기 다중 BSSID 세트에 포함되는 복수의 BSSID 중 어느 하나에 매칭되는 경우, 상기 프레임을 기초로 상기 Intra-BSS 프레임을 위한 NAV를 설정할 수 있다.

[0022] 본 발명의 실시 예에 따른 무선으로 통신하는 무선 통신 단말의 동작 방법은 프레임을 수신하는 단계; 및 상기 프레임이 Intra-BSS(Basic Service Set) 프레임인지 또는 Inter-BSS 프레임인지에 따라 채널에 액세스하는 단계를 포함하고, 상기 Intra-BSS 프레임은 무선 통신 단말이 포함된 BSS와 동일한 BSS에서 전송된 프레임을 나타내고, 상기 Inter-BSS 프레임은 무선 통신 단말이 포함된 BSS와 다른 BSS에서 전송되는 프레임을 나타낸다.

[0023] 상기 무선 통신 단말의 BSS인 제1 BSS가 다중 BSS 식별자(BSSID) 세트에 해당하고, 상기 프레임이 Intra-BSS(Basic Service Set) 프레임인지 또는 Inter-BSS 프레임인지에 따라 채널에 액세스하는 단계는 상기 다중 BSSID 세트에 해당하는 제2 BSS에서 전송된 프레임을 Intra-BSS 프레임으로 간주하는 단계를 포함하고, 상기 다중 BSSID 세트는 하나의 그룹으로 분류되는 복수의 BSS 각각의 BSSID 세트일 수 있다.

[0024] 상기 다중 BSSID 세트에 해당하는 복수의 BSS는 모두 동일한 BSS 컬러 값을 갖고, 상기 BSS 컬러는 상기 프레임의 피지컬 레이어를 통해 시그널링되는 BSS를 식별하는 정보일 수 있다.

[0025] 상기 다중 BSSID 세트에 해당하는 제2 BSS에서 전송된 프레임을 Intra-BSS 프레임으로 간주하는 단계는 상기 프레임의 맥레이어에서 시그널링되는 MAC 주소와 상기 다중 BSSID 세트에 포함되는 복수의 BSSID를 기초로 상기 프레임이 Intra-BSS 프레임인지 또는 Inter-BSS 프레임인지 판단하는 단계를 포함할 수 있다.

[0026] 상기 프레임이 Intra-BSS 프레임인지 또는 Inter-BSS 프레임인지 판단하는 단계는 상기 프레임의 맥레이어에서 시그널링되는 MAC 주소가 상기 다중 BSSID 세트에 포함되는 복수의 BSSID 중 어느 하나에 매칭되는 경우, 상기 프레임을 Intra-BSS 프레임으로 판단하는 단계를 포함할 수 있다.

[0027] 상기 프레임을 Intra-BSS 프레임으로 판단하는 단계는 상기 프레임의 MAC 레이어에서 시그널링되는 전송 주소 또는 수신 주소가 상기 다중 BSSID 세트의 다른 BSSID에 해당하는 경우, 상기 프레임을 Intra-BSS 프레임으로 판단하는 단계를 포함할 수 있다.

[0028] 상기 프레임이 Intra-BSS 프레임이고, 상기 프레임의 수신자가 상기 무선 통신 단말이 아닌 경우, 파워 세이브 상태에 진입하는 단계를 더 포함할 수 있다.

[0029] 상기 파워 세이브 상태에 진입하는 단계는 상기 프레임의 MAC 레이어에서 시그널링되는 MAC 주소가 상기 다중 BSSID 세트에 포함되는 복수의 BSSID 중 어느 하나에 매칭되고, 상기 프레임의 수신자가 상기 무선 통신 단말이 아닌 경우, 파워 세이브 상태에 진입할 수 있다.

발명의 효과

[0030] 본 발명이 일 실시 예는 다중 베이직 서비스 세트 식별자를 이용하는 무선 통신 방법 및 무선 통신 단말을 제공한다.

도면의 간단한 설명

[0031] 도 1은 본 발명의 일 실시 예에 따른 무선랜 시스템을 보여준다.

도 2는 본 발명의 다른 실시 예에 따른 무선랜 시스템을 보여준다.

도 3은 본 발명의 일 실시 예에 따른 스테이션의 구성을 보여주는 블록도이다.

도 4는 본 발명의 일 실시 예에 따른 액세스 포인트의 구성을 보여주는 블록도이다.

도 5는 본 발명의 일 실시 예에 따른 스테이션이 액세스 포인트와 링크를 설정하는 과정을 개략적으로 보여준다.

도 6은 본 발명의 실시 예에 따른 가상랜을 위한 네트워크를 보여준다.

도 7은 본 발명의 실시 예에 따른 다중 베이직 서비스 식별자 세트에 관한 정보의 시그널링 형식을 보여준다.

도 8은 본 발명의 실시 예에 따른 무선 통신 단말이 다중 BSSID 세트를 이용하는 경우, 무선 통신 단말의 공간 재활용 동작을 보여준다.

도 9는 본 발명의 실시 예에 따른 가상랜을 위한 네트워크를 보여준다.

도 10은 본 발명의 실시 예에 따른 무선 통신 단말의 파워 세이브 동작을 보여준다.

도 11은 본 발명의 실시 예에 따른 무선 통신 단말의 채널 액세스 동작을 보여준다.

도 12는 본 발명의 또 다른 실시 예에 따른 무선 통신 단말의 채널 액세스 동작을 보여준다.

도 13은 본 발명의 실시 예에 따라 다중 BSSID 세트에 해당하는 복수의 BSS의 BSS 컬러 값을 설정하는 방법을 보여준다.

도 14는 본 발명의 실시 예에 따른 무선 통신 단말이 수신한 프레임의 MAC 헤더를 기초로 파워 세이브 상태에 진입하는 경우를 보여준다.

도 15는 본 발명의 실시 예에 따른 무선 통신 단말이 다중 BSSID 세트에 해당하는 BSS에 포함된 경우, 무선 통신 단말이 수신한 프레임의 MAC 헤더를 기초로 파워 세이브 상태에 진입하는 경우를 보여준다.

도 16은 본 발명의 실시 예에 따른 무선 통신 단말이 다중 BSSID 세트에 해당하는 복수의 BSS에 포함된 무선 통신 단말의 식별자를 표시하는 방법을 보여준다.

도 17은 본 발명의 실시 예에 따른 트리거 프레임 포맷을 보여준다.

도 18은 본 발명의 또 다른 실시 예에 따른 트리거 프레임 포맷을 보여준다.

도 19는 본 발명의 또 다른 실시 예에 따른 트리거 프레임 포맷을 보여준다.

도 20은 본 발명의 실시 예에 따른 무선 통신 단말의 OFDMA 백오프 동작을 보여준다.

도 21은 본 발명의 실시 예에 따른 무선 통신 단말의 동작을 보여준다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0032] 아래에서는 첨부한 도면을 참고로 하여 본 발명의 실시 예에 대하여 본 발명이 속하는 기술 분야에서 통상의 지식을 가진 자가 용이하게 실시할 수 있도록 상세히 설명한다. 그러나 본 발명은 여러 가지 상이한 형태로 구현될 수 있으며 여기에서 설명하는 실시 예에 한정되지 않는다. 그리고 도면에서 본 발명을 명확하게 설명하기 위해서 설명과 관계없는 부분은 생략하였으며, 명세서 전체를 통하여 유사한 부분에 대해서는 유사한 도면 부호를 붙였다.

[0033] 또한 어떤 부분이 어떤 구성요소를 "포함"한다고 할 때, 이는 특별히 반대되는 기재가 없는 한 다른 구성요소를 제외하는 것이 아니라 다른 구성요소를 더 포함할 수 있는 것을 의미한다.

[0034] 본 출원은 대한민국 특허 출원 제10-2015-0175411호(2015.12.09) 제 10-2015-0186868호(2015.12.24), 제10-2016-0004464호(2016.01.13) 및 제 10-2016-0114821호(2016.09.07)를 기초로 한 우선권을 주장하며, 우선권의 기초가 되는 상기 각 출원들에 서술된 실시 예 및 기재 사항은 본 출원의 상세한 설명에 포함되는 것으로 한다.

[0035] 도 1은 본 발명의 일 실시 예에 따른 무선랜 시스템을 도시하고 있다. 무선랜 시스템은 하나 또는 그 이상의 베이직 서비스 세트(Basic Service Set, BSS)를 포함하는데, BSS는 성공적으로 동기화를 이루어서 서로 통신할 수 있는 기기들의 집합을 나타낸다. 일반적으로 BSS는 인프라스트럭처 BSS(infrastructure BSS)와 독립 BSS(Independent BSS, IBSS)로 구분될 수 있으며, 도 1은 이 중 인프라스트럭처 BSS를 나타내고 있다.

[0036] 도 1에 도시된 바와 같이 인프라스트럭처 BSS(BSS1, BSS2)는 하나 또는 그 이상의 스테이션(STA1, STA2, STA3, STA_4, STA5), 분배 서비스(Distribution Service)를 제공하는 스테이션인 액세스 포인트(PCP/AP-1, PCP/AP-2), 및 다수의 액세스 포인트(PCP/AP-1, PCP/AP-2)를 연결시키는 분배 시스템(Distribution System, DS)을 포함한다.

[0037] 스테이션(Station, STA)은 IEEE 802.11 표준의 규정을 따르는 매체 접속 제어(Medium Access Control, MAC)와

무선 매체에 대한 물리층(Physical Layer) 인터페이스를 포함하는 임의의 디바이스로서, 광의로는 비 액세스 포인트(Non-AP) 스테이션뿐만 아니라 액세스 포인트(AP)를 모두 포함한다. 또한, 본 명세서에서는 스테이션과 AP 등의 무선랜 통신 디바이스를 모두 포함하는 개념으로서 '단말'이라는 용어가 사용될 수 있다. 무선 통신을 위한 스테이션은 프로세서(Processor)와 송수신부(transmit/receive unit)를 포함하고, 실시 예에 따라 유저 인터페이스부와 디스플레이 유닛 등을 더 포함할 수 있다. 프로세서는 무선 네트워크를 통해 전송할 프레임을 생성하거나 또는 상기 무선 네트워크를 통해 수신된 프레임을 처리하며, 그 밖에 스테이션을 제어하기 위한 다양한 처리를 수행할 수 있다. 그리고, 송수신부는 상기 프로세서와 기능적으로 연결되어 있으며 스테이션을 위하여 무선 네트워크를 통해 프레임을 송수신한다.

[0038] 액세스 포인트(Access Point, AP)는 AP에게 결합된(associated) 스테이션을 위하여 무선 매체를 경유하여 분배 시스템(DS)에 대한 접속을 제공하는 개체이다. 인프라스트럭쳐 BSS에서 비 AP 스테이션들 사이의 통신은 AP를 경유하여 이루어지는 것이 원칙이지만, 다이렉트 링크가 설정된 경우에는 비AP 스테이션들 사이에서도 직접 통신이 가능하다. 한편, 본 발명에서 AP는 PCP(Personal BSS Coordination Point)를 포함하는 개념으로 사용되며, 광의적으로는 집중 제어기, 기지국(Base Station, BS), 노드-B, BTS(Base Transceiver System), 또는 사이트 제어기 등의 개념을 모두 포함할 수 있다.

[0039] 복수의 인프라스트럭쳐 BSS는 분배 시스템(DS)을 통해 상호 연결될 수 있다. 이때, 분배 시스템을 통하여 연결된 복수의 BSS를 확장 서비스 세트(Extended Service Set, ESS)라 한다.

[0040] 도 2는 본 발명의 다른 실시 예에 따른 무선랜 시스템인 독립 BSS를 도시하고 있다. 도 2의 실시 예에서 도 1의 실시 예와 동일하거나 상응하는 부분은 중복적인 설명을 생략하도록 한다.

[0041] 도 2에 도시된 BSS3는 독립 BSS이며 AP를 포함하지 않기 때문에, 모든 스테이션(STA6, STA7)이 AP와 접속되지 않은 상태이다. 독립 BSS는 분배 시스템으로의 접속이 허용되지 않으며, 자기 완비적 네트워크(self-contained network)를 이룬다. 독립 BSS에서 각각의 스테이션들(STA6, STA7)은 다이렉트로 서로 연결될 수 있다.

[0042] 도 3은 본 발명의 일 실시 예에 따른 스테이션(100)의 구성을 나타낸 블록도이다.

[0043] 도시된 바와 같이, 본 발명의 실시 예에 따른 스테이션(100)은 프로세서(110), 송수신부(120), 유저 인터페이스부(140), 디스플레이 유닛(150) 및 메모리(160)를 포함할 수 있다.

[0044] 먼저, 송수신부(120)는 무선랜 피지컬 레이어 프레임 등의 무선 신호를 송수신 하며, 스테이션(100)에 내장되거나 외장으로 구비될 수 있다. 실시 예에 따르면, 송수신부(120)는 서로 다른 주파수 밴드를 이용하는 적어도 하나의 송수신 모듈을 포함할 수 있다. 이를 테면, 상기 송수신부(120)는 2.4GHz, 5GHz 및 60GHz 등의 서로 다른 주파수 밴드의 송수신 모듈을 포함할 수 있다. 일 실시 예에 따르면, 스테이션(100)은 6GHz 이상의 주파수 밴드를 이용하는 송수신 모듈과, 6GHz 이하의 주파수 밴드를 이용하는 송수신 모듈을 구비할 수 있다. 각각의 송수신 모듈은 해당 송수신 모듈이 지원하는 주파수 밴드의 무선랜 규격에 따라 AP 또는 외부 스테이션과 무선 통신을 수행할 수 있다. 송수신부(120)는 스테이션(100)의 성능 및 요구 사항에 따라 한 번에 하나의 송수신 모듈만을 동작시키거나 동시에 다수의 송수신 모듈을 함께 동작시킬 수 있다. 스테이션(100)이 복수의 송수신 모듈을 포함할 경우, 각 송수신 모듈은 각각 독립된 형태로 구비될 수도 있으며, 복수의 모듈이 하나의 칩으로 통합되어 구비될 수도 있다.

[0045] 다음으로, 유저 인터페이스부(140)는 스테이션(100)에 구비된 다양한 형태의 입/출력 수단을 포함한다. 즉, 유저 인터페이스부(140)는 다양한 입력 수단을 이용하여 유저의 입력을 수신할 수 있으며, 프로세서(110)는 수신된 유저 입력에 기초하여 스테이션(100)을 제어할 수 있다. 또한, 유저 인터페이스부(140)는 다양한 출력 수단을 이용하여 프로세서(110)의 명령에 기초한 출력을 수행할 수 있다.

[0046] 다음으로, 디스플레이 유닛(150)은 디스플레이 화면에 이미지를 출력한다. 상기 디스플레이 유닛(150)은 프로세서(110)에 의해 실행되는 컨텐츠 또는 프로세서(110)의 제어 명령에 기초한 유저 인터페이스 등의 다양한 디스플레이 오브젝트를 출력할 수 있다. 또한, 메모리(160)는 스테이션(100)에서 사용되는 제어 프로그램 및 그에 따른 각종 데이터를 저장한다. 이러한 제어 프로그램에는 스테이션(100)이 AP 또는 외부 스테이션과 접속을 수행하는데 필요한 접속 프로그램이 포함될 수 있다.

[0047] 본 발명의 프로세서(110)는 다양한 명령 또는 프로그램을 실행하고, 스테이션(100) 내부의 데이터를 프로세싱할 수 있다. 또한, 상기 프로세서(110)는 상술한 스테이션(100)의 각 유닛들을 제어하며, 유닛들 간의 데이터 송수신을 제어할 수 있다. 본 발명의 실시 예에 따르면, 프로세서(110)는 메모리(160)에 저장된 AP의 접속을 위한 프로그램을 실행하고, AP가 전송한 통신 설정 메시지를 수신할 수 있다. 또한, 프로세서(110)는 통신 설정

메시지에 포함된 스테이션(100)의 우선 조건에 대한 정보를 판독하고, 스테이션(100)의 우선 조건에 대한 정보에 기초하여 AP에 대한 접속을 요청할 수 있다. 본 발명의 프로세서(110)는 스테이션(100)의 메인 컨트롤 유닛을 가리킬 수도 있으며, 실시 예에 따라 스테이션(100)의 일부 구성 이를 테면, 송수신부(120)등을 개별적으로 제어하기 위한 컨트롤 유닛을 가리킬 수도 있다. 즉, 프로세서(110)는 송수신부(120)로부터 송수신되는 무선 신호를 모듈레이션하는 모듈레이션부 또는 디모듈레이션부(modulator and/or demodulator)일 수 있다. 프로세서(110)는 본 발명의 실시예에 따른 스테이션(100)의 무선 신호 송수신의 각종 동작을 제어한다. 이에 대한 구체적인 실시예는 추후 기술하기로 한다.

[0048] 도 3에 도시된 스테이션(100)은 본 발명의 일 실시 예에 따른 블록도로서, 분리하여 표시한 블록들은 디바이스의 엘리먼트들을 논리적으로 구별하여 도시한 것이다. 따라서 상술한 디바이스의 엘리먼트들은 디바이스의 설계에 따라 하나의 칩으로 또는 복수의 칩으로 장착될 수 있다. 이를테면, 상기 프로세서(110) 및 송수신부(120)는 하나의 칩으로 통합되어 구현될 수도 있으며 별도의 칩으로 구현될 수도 있다. 또한, 본 발명의 실시 예에서 상기 스테이션(100)의 일부 구성들, 이를 테면 유저 인터페이스부(140) 및 디스플레이 유닛(150) 등은 스테이션(100)에 선택적으로 구비될 수 있다.

[0049] 도 4는 본 발명의 일 실시 예에 따른 AP(200)의 구성을 나타낸 블록도이다.

[0050] 도시된 바와 같이, 본 발명의 실시 예에 따른 AP(200)는 프로세서(210), 송수신부(220) 및 메모리(260)를 포함할 수 있다. 도 4에서 AP(200)의 구성 중 도 3의 스테이션(100)의 구성과 동일하거나 상응하는 부분에 대해서는 중복적인 설명을 생략하도록 한다.

[0051] 도 4를 참조하면, 본 발명에 따른 AP(200)는 적어도 하나의 주파수 밴드에서 BSS를 운영하기 위한 송수신부(220)를 구비한다. 도 3의 실시 예에서 전술한 바와 같이, 상기 AP(200)의 송수신부(220) 또한 서로 다른 주파수 밴드를 이용하는 복수의 송수신 모듈을 포함할 수 있다. 즉, 본 발명의 실시 예에 따른 AP(200)는 서로 다른 주파수 밴드, 이를 테면 2.4GHz, 5GHz, 60GHz 중 두 개 이상의 송수신 모듈을 함께 구비할 수 있다. 바람직하게는, AP(200)는 6GHz 이상의 주파수 밴드를 이용하는 송수신 모듈과, 6GHz 이하의 주파수 밴드를 이용하는 송수신 모듈을 구비할 수 있다. 각각의 송수신 모듈은 해당 송수신 모듈이 지원하는 주파수 밴드의 무선랜 규격에 따라 스테이션과 무선 통신을 수행할 수 있다. 상기 송수신부(220)는 AP(200)의 성능 및 요구 사항에 따라 한 번에 하나의 송수신 모듈만을 동작시키거나 동시에 다수의 송수신 모듈을 함께 동작시킬 수 있다.

[0052] 다음으로, 메모리(260)는 AP(200)에서 사용되는 제어 프로그램 및 그에 따른 각종 데이터를 저장한다. 이러한 제어 프로그램에는 스테이션의 접속을 관리하는 접속 프로그램이 포함될 수 있다. 또한, 프로세서(210)는 AP(200)의 각 유닛들을 제어하며, 유닛들 간의 데이터 송수신을 제어할 수 있다. 본 발명의 실시 예에 따르면, 프로세서(210)는 메모리(260)에 저장된 스테이션과의 접속을 위한 프로그램을 실행하고, 하나 이상의 스테이션에 대한 통신 설정 메시지를 전송할 수 있다. 이때, 통신 설정 메시지에는 각 스테이션의 접속 우선 조건에 대한 정보가 포함될 수 있다. 또한, 프로세서(210)는 스테이션의 접속 요청에 따라 접속 설정을 수행한다. 일 실시예에 따르면, 프로세서(210)는 송수신부(220)로부터 송수신되는 무선 신호를 모듈레이션하는 모듈레이션부 또는 디모듈레이션부(modulator and/or demodulator)일 수 있다. 프로세서(210)는 본 발명의 실시 예에 따른 AP(200)의 무선 신호 송수신의 각종 동작을 제어한다. 이에 대한 구체적인 실시 예는 추후 기술하기로 한다.

[0053] 도 5는 STA가 AP와 링크를 설정하는 과정을 개략적으로 도시하고 있다.

[0054] 도 5를 참조하면, STA(100)와 AP(200) 간의 링크는 크게 스캐닝(scanning), 인증(authentication) 및 결합(association)의 3단계를 통해 설정된다. 먼저, 스캐닝 단계는 AP(200)가 운영하는 BSS의 접속 정보를 STA(100)가 획득하는 단계이다. 스캐닝을 수행하기 위한 방법으로는 AP(200)가 주기적으로 전송하는 비콘(beacon) 메시지(S101)만을 활용하여 정보를 획득하는 패시브 스캐닝(passive scanning) 방법과, STA(100)가 AP에 프로브 요청(probe request)을 전송하고(S103), AP로부터 프로브 응답(probe response)을 수신하여(S105) 접속 정보를 획득하는 액티브 스캐닝(active scanning) 방법이 있다.

[0055] 스캐닝 단계에서 성공적으로 무선 접속 정보를 수신한 STA(100)는 인증 요청(authentication request)을 전송하고(S107a), AP(200)로부터 인증 응답(authentication response)을 수신하여(S107b) 인증 단계를 수행한다. 인증 단계가 수행된 후, STA(100)는 결합 요청(association request)를 전송하고(S109a), AP(200)로부터 결합 응답(association response)을 수신하여(S109b) 결합 단계를 수행한다. 본 명세서에서 결합(association)은 기본적으로 무선 결합을 의미하나, 본 발명은 이에 한정되지 않으며 광의의 의미로의 결합은 무선 결합 및 유선 결합을 모두 포함할 수 있다.

[0056] 한편, 추가적으로 802.1X 기반의 인증 단계(S111) 및 DHCP를 통한 IP 주소 획득 단계(S113)가 수행될 수 있다. 도 5에서 인증 서버(300)는 STA(100)와 802.1X 기반의 인증을 처리하는 서버로서, AP(200)에 물리적으로 결합되어 존재하거나 별도의 서버로서 존재할 수 있다.

[0057] 구체적인 실시 예에서 AP(200)는 ad-hoc 네트워크와 같이 외부의 분배 서비스(Distribution Service)에 연결되지 않는 독립적인 네트워크에서 통신 매개체 자원을 할당하고 스케줄링을 수행하는 무선 통신 단말일 수 있다. 또한, AP(200)는 베이스 스테이션(base station), eNB, 및 트랜스미션 포인트(TP) 중 적어도 어느 하나일 수 있다.

[0058] 도 6은 본 발명의 실시 예에 따른 가상랜을 위한 네트워크를 보여준다.

[0059] 복수의 가상랜(Virtual LAN, VLAN)이 하나의 네트워크를 구성할 수 있다. 도 6의 실시 예에서, 하나의 이더넷 스위치(802.3 bridge)가 Airport VLAN, Lounge VLAN 및 Management VLAN을 연결한다. 복수의 VLAN으로 구성된 네트워크에서, 이더넷 스위치(802.3 bridge)는 가상랜별로 QoS를 제어할 수 있다. 구체적으로 이더넷 스위치(802.3 bridge)는 가상랜에 따라 트래픽 속도를 제어할 수 있다. 또한, 이더넷 스위치(802.3 bridge)는 가상랜별로 보안 모드를 제어할 수 있다. 구체적으로 이더넷 스위치(802.3 bridge)는 가상랜별로 접근 권한을 다르게 부여할 수 있다.

[0060] 이때, 네트워크는 복수의 물리적인 액세스 포인트를 포함할 수 있다. 다만, 하나의 네트워크 내에 복수의 물리적 액세스 포인트가 존재하는 경우, 복수의 액세스 포인트가 전송하는 관리(management) 프레임으로 인해 데이터 전송을 위한 프레임이 채널을 점유할 수 있는 시간이 매우 짧아질 수 있다. 따라서 네트워크가 도 6에서와 같이 하나의 무선 통신 단말이 복수의 BSS를 운영할 수 있다. 하나의 무선 통신 단말이 복수의 BSS를 운영하는 방법에 대해서는 도 7을 통해 구체적으로 설명한다. 또한, 본 명세서에서 프레임은 특별한 설명이 없는 경우 MAC 프레임을 지칭한다.

[0061] 도 7은 본 발명의 실시 예에 따른 다중 베이직 서비스 식별자 세트에 관한 정보의 시그널링 형식을 보여준다.

[0062] 무선 통신 단말은 하나의 관리 프레임을 통해 복수의 BSS에 관한 정보를 시그널링할 수 있다. 구체적으로 무선 통신 단말은 관리 프레임을 통해 복수의 베이직 서비스 식별자(BSS Identifier, BSSID)를 포함하는 다중(multiple) BSSID 세트에 관한 정보를 시그널링할 수 있다. 다중 BSSID 세트는 하나의 그룹으로 분류되는 복수의 BSS 각각의 BSSID의 세트이다. 무선 통신 단말이 다중 BSSID 세트를 이용하는 경우, 무선 통신 단말은 하나의 관리 프레임을 통해 복수의 BSS를 시그널링하므로 데이터 프레임이 채널을 점유할 수 있는 시간을 늘릴 수 있다. 구체적인 실시 예에서, 무선 통신 단말은 다중 BSSID 세트를 대표하는 레퍼런스 BSSID를 매니지먼트 프레임이 나타내는 BSS 정보로 설정하고, 관리 프레임에 다중 BSSID 세트에 관한 정보를 삽입할 수 있다. 다중 BSSID 세트에 관한 정보는 다중 BSSID 세트에 포함된 복수의 BSSID의 최대 개수와 관련된 정보를 포함할 수 있다. 구체적으로 다중 BSSID 세트에 관한 정보는 도 7(a)의 다중 BSSID 엘리먼트일 수 있다. 이때, 다중 BSSID 세트에 관한 정보는 서브엘리먼트를 포함할 수 있다. 또한, 서브엘리먼트를 식별하는 ID 값은 도 7(b)의 실시 예와 같을 수 있다.

[0063] 다중 BSSID 엘리먼트는 Element ID 필드를 포함할 수 있다. Element ID 필드는 다중 BSSID 엘리먼트를 나타내는 식별자이다. 또한, 다중 BSSID 엘리먼트는 Length 필드를 포함할 수 있다. Length 필드는 다중 BSSID 엘리먼트의 길이를 나타내는 필드이다. 또한, 다중 BSSID 엘리먼트는 MaxBSSID indicator 필드를 나타낼 수 있다. 이때, MaxBSSID indicator 필드는 다중 BSSID 세트가 포함할 수 있는 최대 BSSID 개수와 관련된 정보를 나타낸다. 구체적으로 MaxBSSID indicator 필드가 나타내는 값이 n인 경우, 다중 BSSID 세트가 포함할 수 있는 최대 BSSID 개수는 2^n개일 수 있다. 최대 BSSID 개수는 레퍼런스 BSSID를 포함하는 개수이다. 또한, 다중 BSSID 엘리먼트는 Optional Subelements 필드를 포함할 수 있다. Optional Subelements는 논트랜스미티드(Nontransmitted) BSSID가 나타내는 BSS에 관한 정보를 포함할 수 있다. 논트랜스미티드 BSSID는 레퍼런스 BSSID 이외에 다중 BSSID 세트에 포함된 BSSID를 나타낸다. 구체적으로 Optional Subelements 필드는 논트랜스미티드 BSSID가 나타내는 BSS에 관한 정보인 논트랜스미티트 BSSID 프로파일을 포함할 수 있다. Optional Subelements 필드는 일부 논트랜스미티드 BSSID가 나타내는 BSS에 관한 정보만을 포함할 수 있다. 이때, 관리 프레임을 수신한 무선 통신 단말은 비콘 프레임 또는 프루브 응답 프레임을 기초로 나머지 논트랜스미티드 BSSID가 나타내는 BSS에 관한 정보를 획득할 수 있다. 또한, 관리 프레임을 수신한 무선 통신 단말은 프루브 요청(Probe Request) 프레임을 전송하여 나머지 논트랜스미티드 BSSID가 나타내는 BSS에 관한 정보를 획득할 수 있다.

[0064] 논트랜스미티드 BSSID가 나타내는 BSS에 관한 정보는 논트랜스미티드 BSSID Capability 엘리먼트 및 비콘 프레

임 바디에 포함될 수 있는 엘리먼트일 수 있다. 구체적으로 비콘 프레임 바디에 포함될 수 있는 엘리먼트는 SSID, multiple BSSID-index 서브엘리먼트, FMD Descriptor 엘리먼트 중 적어도 어느 하나일 수 있다. 또한, 논트랜스미티드 BSSID 나타내는 BSS에 관한 정보 중 레퍼런스 BSSID가 나타내는 BSS의 정보와 동일한 정보는 생략될 수 있다. 구체적으로 논트랜스미트 BSSID 나타내는 BSS의 Timestamp and Beacon Interval 필드, DSSS Parameter Set, IBSS Parameter Set, Country, Channel Switch Announcement, Extended Channel Switch Announcement, Wide Bandwidth Channel Switch, Transmit Power Envelope, Supported Operating Classes, IBSS DFS, ERP Information, HT Capabilities, HT Operation, VHT Capabilities, 및 VHT Operation 엘리먼트 중 적어도 어느 하나는 레퍼런스 BSSID가 나타내는 BSS와 동일할 수 있다.

[0065] 또한, Optional 서브엘리먼트 필드는 vendor specific 엘리먼트를 포함할 수 있다.

[0066] 다중 BSSID 세트에 관한 정보를 포함하는 관리 프레임을 수신하는 무선 통신 단말은 관리 프레임으로부터 다중 BSSID 세트에 관한 정보를 획득할 수 있다. 이때, 무선 통신 단말은 다중 BSSID 세트에 관한 정보와 레퍼런스 BSSID를 기초로 다중 BSSID 세트에 포함된 BSSID를 획득할 수 있다. 구체적으로 무선 통신 단말은 다중 BSSID 세트에 포함된 BSSID를 다음의 수식을 통해 획득할 수 있다.

[0067] BSSID(i) = BSSID_A | BSSID_B

[0068] 이때, BSSID_A는 (48-n) 개의 최상위 비트(Most Significant Bit, MSB) 값이 레퍼런스 BSSID의 (48-n) 개의 MSB 값과 동일하고, n 개의 최하위 비트(Least Significant Bit, LSB) 값이 0인 BSSID이다. 또한, BSSID_B는 (48-n) 개의 MSB의 값이 0이고, n 개의 LSB 값이 레퍼런스 BSSID의 n 개의 LSB와 i의 합을 2^n으로 나눌 때 나머지 값(mod)인 BSSID이다.

[0069] 모바일 장치의 확산과 무선 통신의 보급으로 인해, 무선 통신 단말이 고밀도 환경(dense environment)에서 통신하는 경우가 많아지고 있다. 특히, 무선 통신 단말이 여러 BSS가 중첩된 환경에서 통신하는 경우가 늘어나고 있다. 여러 BSS가 중첩된 경우, 다른 무선 통신 단말과의 간섭으로 인해 무선 통신 단말의 통신 효율이 떨어질 수 있다. 특히, 경쟁 절차를 통해 주파수 대역을 사용하는 경우, 무선 통신 단말은 다른 무선 통신 단말과의 간섭으로 인해 전송 기회 조차 확보하지 못 할 수 있다. 이러한 문제를 해결 하기 위해 무선 통신 단말은 공간 재활용(Spatial Reuse, SR) 동작을 수행할 수 있다. 구체적으로 SR 동작은 수신한 프레임이 무선 통신 단말이 포함된 BSS에서 전송된 프레임인지 또는 다른 BSS에서 전송된 프레임인지에 따라 채널에 액세스하는 동작을 포함할 수 있다. 구체적인 실시 예에서 채널에 액세스하는 동작은 CCA 동작, 디퍼럴(deferral) 동작, 및 네트워크 얼로케이션 벡터(Network Allocation Vector, NAV) 설정 동작 중 적어도 어느 하나를 포함할 수 있다. 이때, NAV는 다른 무선 통신 단말의 전송에 의해 무선 자원이 점유되는 시간을 나타낸다. NAV는 CCA(Clear Channel Assessment) 결과에 상관없이 유지될 수 있다. 구체적으로 무선 통신 단말은 무선 통신 단말이 수신한 프레임이 무선 통신 단말이 포함된 BSS에서 전송된 프레임인지 또는 OBSS에서 전송된 프레임인지에 따라 CCA(Clear Channel Assessment) 문턱 값(threshold)을 조정(adjust)할 수 있다. 이때, 무선 통신 단말은 OBSS에서 전송된 프레임인 경우, 무선 통신 단말이 포함된 BSS에서 전송된 프레임인 경우 적용하는 CCA 문턱 값보다 더 큰 값을 CCA 문턱 값으로 적용할 수 있다. 이때, CCA 문턱 값은 채널을 사용 중(busy) 또는 유휴(idle)한 것으로 판단하는 기준 값을 나타낸다. 또한, 무선 통신 단말은 SR 동작 시 전송하는 PPDU(PLCP Protocol Data Unit)의 전송 파워를 조절할 수 있다. 다중 BSSID 세트가 이용되는 경우, 무선 통신 단말의 SR 동작이 문제된다. 다중 BSSID 세트가 이용되는 경우, 무선 통신 단말의 SR 동작에 대해서는 도 8 내지 도 16을 통해 설명한다.

[0070] 도 8은 본 발명의 실시 예에 따른 무선 통신 단말이 다중 BSSID 세트를 이용하는 경우, 무선 통신 단말의 공간 재활용 동작을 보여준다.

[0071] 설명의 편의를 위해 무선 통신 단말이 포함된 BSS를 Intra-BSS라 지칭하고, Intra-BSS와 중첩된 베이직 서비스 세트를 OBSS(Overlapped Basic Service Set)라 지칭한다. 또한, Intra-BSS에서 전송된 PPDU를 Intra-BSS PPDU, OBSS에서 전송된 프레임을 OBSS PPDU 또는 Inter-BSS PPDU라 지칭한다. 또한, Intra-BSS에서 전송된 프레임을 Intra-BSS 프레임, OBSS에서 전송된 프레임을 OBSS 프레임 또는 Inter-BSS 프레임이라 지칭한다. 또한, Intra-BSS 프레임이 전송되는 경우, 무선 통신 단말이 적용하는 CCA 문턱 값의 크기를 일반 CCA 레벨이라 지칭한다. Inter-BSS 프레임이 전송되는 경우, 무선 통신 단말이 적용하는 CCA 문턱 값의 크기를 OBSS CCA 레벨이라 지칭한다. 특히, Inter-BSS 프레임이 전송되는 경우, 무선 통신 단말이 프리앰블 감지(Preamble Detection, PD)에 사용되는 CCA 문턱 값의 크기를 OBSS PD 레벨이라 지칭한다. 이때, OBSS CCA 레벨은 일반 CCA 레벨 값보다 크거나 같을 수 있다.

[0072] 앞서 설명한 바와 같이, 무선 통신 단말은 수신한 PPDU가 Intra-BSS PPDU인지 Inter-BSS PPDU인지를 기초로 채널에 액세스할 수 있다. 구체적으로 무선 통신 단말은 수신한 프레임이 Intra-BSS 프레임인지 Inter-BSS 프레임인지를 기초로 채널에 액세스할 수 있다. 다중 BSSID 세트가 사용되는 경우, 무선 통신 단말은 동일한 다중 BSSID 세트에 포함된 복수의 BSSID 각각이 식별하는 복수의 BSS를 동일한 BSS로 간주할 수 있다. 구체적으로 무선 통신 단말은 SR 동작 시 동일한 다중 BSSID 세트에 포함된 복수의 BSSID 각각이 식별하는 복수의 BSS를 동일한 BSS로 간주할 수 있다. 설명의 편의를 위해, 무선 통신 단말을 포함하는 BSS의 BSSID를 제1 BSSID로 지칭하고, 제1 BSSID와 다른 BSSID를 제2 BSSID로 지칭한다. 제1 BSSID가 제2 BSSID가 포함된 다중 BSSID 세트에 포함되는 경우, 무선 통신 단말은 제2 BSSID가 식별하는 BSS에서 전송된 프레임을 Intra-BSS 프레임으로 판단할 수 있다. 또한, 제1 BSSID가 어떠한 다중 BSSID 세트에도 포함되지 않거나 제1 BSSID가 포함된 다중 BSSID 세트에 제2 BSSID가 포함되지 않은 경우, 무선 통신 단말은 제2 BSSID가 식별하는 BSS에서 전송된 프레임을 Inter-BSS 프레임으로 판단할 수 있다. 구체적으로 제1 BSSID가 제2 BSSID가 포함된 다중 BSSID 세트에 포함되고, 무선 통신 단말이 제2 BSSID가 식별하는 BSS에서 전송된 프레임을 감지한 경우, 무선 통신 단말은 OBSS CCA 레벨이 아닌 일반 CCA 레벨을 CCA 문턱 값으로 적용할 수 있다. 제1 BSSID가 어떠한 다중 BSSID 세트에도 포함되지 않거나 제1 BSSID가 포함된 다중 BSSID 세트에 제2 BSSID가 포함되지 않고, 무선 통신 단말이 제2 BSSID가 식별하는 BSS에서 전송된 프레임을 감지한 경우, 무선 통신 단말은 OBSS CCA 레벨을 CCA 문턱 값으로 적용할 수 있다.

[0073] 도 8(a)의 실시 예에서, 제10 스테이션(STA10)은 제1 가상 액세스 포인트(VAP1)에 결합(associate)되고, 제20 스테이션(STA20)은 제2 가상 액세스 포인트(VAP2)에 결합된다. 또한, 제1 가상 액세스 포인트(VAP1) 내지 제3 가상 액세스 포인트(VAP3) 각각이 운영하는 BSS는 모두 동일한 다중 BSSID 세트에 포함되는 BSSID를 갖는다. 이때, 제20 스테이션(STA20)은 제1 가상 액세스 포인트(VAP1)로부터 전송된 PPDU를 intra-BSS PPDU로 판단한다. 도 8(a)의 실시 예의 네트워크 관계는 도 8(b), 도 8(c), 및 도 8(d)에도 그대로 적용된다.

[0074] 또한, 무선 통신 단말은 수신한 프레임이 Intra-BSS 프레임인지 Inter-BSS 프레임인지에 따라 NAV 설정을 달리할 수 있다. 구체적으로 무선 통신 단말은 Intra-BSS 프레임을 위한 NAV와 Inter-BSS 프레임을 위한 NAV를 별도로 유지할 수 있다. 이때, 무선 통신 단말이 Intra-BSS 프레임을 수신한 경우, 무선 통신 단말은 수신한 Intra-BSS 프레임을 기초로 Intra-BSS 프레임을 위한 NAV를 설정하거나 업데이트할 수 있다. 또한, 무선 통신 단말이 수신한 프레임을 Intra-BSS 프레임 또는 Inter-BSS 프레임으로 판단할 수 없는 경우, 무선 통신 단말은 수신한 프레임을 기초로 Inter-BSS 프레임 위한 NAV를 업데이트할 수 있다. 또한, 무선 통신 단말이 Inter-BSS 프레임을 수신한 경우, 무선 통신 단말은 수신한 Inter-BSS 프레임을 기초로 Inter-BSS 프레임을 위한 NAV를 설정하거나 업데이트할 수 있다. 따라서 제1 BSSID가 제2 BSSID가 포함된 다중 BSSID 세트에 포함되고, 무선 통신 단말이 제2 BSSID가 식별하는 BSS에서 전송된 프레임을 수신한 경우, 무선 통신 단말은 제2 BSSID가 식별하는 BSS에서 전송된 프레임을 기초로 Intra-BSS 프레임을 위한 NAV를 설정하거나 업데이트할 수 있다. 제1 BSSID가 어떠한 다중 BSSID 세트에도 포함되지 않거나 제1 BSSID가 포함된 다중 BSSID 세트에 제2 BSSID가 포함되지 않고, 무선 통신 단말이 제2 BSSID가 식별하는 BSS에서 전송된 프레임을 수신한 경우, 무선 통신 단말은 제2 BSSID가 식별하는 BSS에서 전송된 프레임을 기초로 Inter-BSS 프레임을 위한 NAV를 설정하거나 업데이트할 수 있다. 구체적인 실시예에서, 무선 통신 단말이 OBSS로부터 CF-END 프레임을 수신한 경우, 무선 통신 단말은 Intra-BSS 프레임에 의해 설정된 NAV를 리셋하지 않을 수 있다. 따라서 제1 BSSID가 제2 BSSID가 포함된 다중 BSSID 세트에 포함되고, 무선 통신 단말이 제2 BSSID가 식별하는 BSS에서 전송된 CF-END 프레임을 수신한 경우, 무선 통신 단말은 Intra-BSS 프레임에 의해 설정된 NAV를 리셋하고 Inter-BSS 프레임에 의해 설정된 NAV를 그대로 유지할 수 있다. 제1 BSSID가 어떠한 다중 BSSID 세트에도 포함되지 않거나 제1 BSSID가 포함된 다중 BSSID 세트에 제2 BSSID가 포함되지 않고, 무선 통신 단말이 제2 BSSID가 식별하는 BSS에서 전송된 CF-END 프레임을 수신한 경우, 무선 통신 단말은 Inter-BSS 프레임에 의해 설정된 NAV를 리셋하고 Intra-BSS 프레임에 의해 설정된 NAV를 그대로 유지할 수 있다. 구체적으로 무선 통신 단말은 도 8(b) 및 도 8(c)의 실시 예와 같이 동작할 수 있다.

[0075] 도 8(b)의 실시 예에서, 제20 스테이션(STA20)은 제1 가상 액세스 포인트(VAP1)에서 전송된 PPDU를 수신한다. 제1 가상 액세스 포인트(VAP1)의 BSS를 식별하는 BSSID는 제20 스테이션(STA20)의 BSS를 식별하는 BSSID가 포함된 다중 BSSID 세트에 포함된다. 따라서 제20 스테이션(STA20)은 Intra-BSS 프레임을 위한 NAV를 설정한다. 이때, 제20 스테이션(STA20)이 제1 가상 액세스 포인트(VAP1) 내지 제3 가상 액세스 포인트(VAP3)가 운영하는 BSS가 아닌 BSS(OBSS)에서 전송된 CF-END 프레임을 수신한다. 제20 스테이션(STA20)은 Intra-BSS 프레임을 위한 NAV를 리셋하지 않는다.

[0076] 도 8(c)의 실시 예에서, 제20 스테이션(STA20)은 제1 가상 액세스 포인트(VAP1) 내지 제3 가상 액세스 포인트

(VAP3)가 운영하는 BSS가 아닌 BSS(OBSS)에서 전송된 PPDU를 수신한다. 이때, 제20 스테이션(STA20)은 수신한 PPDU를 기초로 NAV를 설정한다. 제20 스테이션(STA20)은 제1 가상 액세스 포인트(VAP1)로부터 CF-END 프레임을 수신한다. 제1 가상 액세스 포인트(VAP1)의 BSS를 식별하는 BSSID는 제20 스테이션(STA20)의 BSS를 식별하는 BSSID가 포함된 다중 BSSID 세트에 포함된다. 따라서 제20 스테이션(STA20)은 Intra-BSS 프레임을 위한 NAV를 리셋하고, Inter-BSS 프레임을 위한 NAV를 리셋하지 않는다.

[0077] 무선 통신 단말이 무선 통신 단말의 전송을 트리거링하는 트리거 프레임을 수신한 경우, 무선 통신 단말은 설정된 NAV와 관계없이 트리거 프레임을 기초로하는 PPDU(trigger-based PPDU)를 전송할 수 있다. 구체적으로 트리거 프레임을 전송하는 액세스 포인트에 의해 무선 통신 단말의 NAV가 설정된 경우, 무선 통신 단말은 설정된 NAV와 관계없이 트리거 프레임을 기초로하는 PPDU를 전송할 수 있다. 또 다른 구체적인 실시 예에서, 트리거 프레임에 대한 응답이 ACK 프레임을 포함하고 응답의 길이가 기준 값보다 작게 제한될 경우, 무선 통신 단말은 설정된 NAV와 관계없이 트리거 프레임을 기초로하는 PPDU를 전송할 수 있다. 또 다른 구체적인 실시 예에서 무선 통신 단말의 NAV가 Intra-BSS 프레임에 의해 설정된 경우, 무선 통신 단말은 설정된 NAV와 관계없이 트리거 프레임을 기초로하는 PPDU를 전송할 수 있다. 또 다른 구체적인 실시 예에서, 무선 통신 단말의 NAV를 설정한 프레임이 전송된 BSS의 BSSID와 무선 통신 단말이 포함된 BSS의 BSSID가 동일한 다중 BSSID 세트에 포함된 경우, 무선 통신 단말은 설정된 NAV와 관계없이 트리거 프레임을 기초로하는 PPDU를 전송할 수 있다. 구체적으로 무선 통신 단말은 도 8(d)의 실시 예와 같이 동작할 수 있다.

[0078] 도 8(d)의 실시 예에서, 제20 스테이션(STA20)은 제1 가상 액세스 포인트(VAP1)가 전송한 PPDU를 수신한다. 제1 가상 액세스 포인트(VAP1)의 BSS를 식별하는 BSSID는 제20 스테이션(STA20)의 BSS를 식별하는 BSSID가 포함된 다중 BSSID 세트에 포함된다. 따라서 제20 스테이션(STA20)은 수신한 PPDU를 기초로 Intra-BSS 프레임을 위한 NAV를 설정한다. 제20 스테이션(STA20)은 제1 가상 액세스 포인트(VAP1)로부터 CF-END 프레임을 수신하나 디코딩에 실패한다. 제20 스테이션(STA20)은 제2 가상 액세스 포인트(VAP2)로부터 트리거 프레임을 수신한다. 제20 스테이션(STA20)에 설정된 NAV는 제1 가상 액세스 포인트(AP)가 전송한 PPDU를 기초로 설정된 것이고, 제1 가상 액세스 포인트(VAP1)의 BSS를 식별하는 BSSID는 제20 스테이션(STA20)의 BSS를 식별하는 BSSID가 포함된 다중 BSSID 세트에 포함된다. 따라서 제20 스테이션(STA20)은 설정된 NAV와 관계없이 트리거 프레임을 기초로하는 PPDU를 전송할 수 있다.

[0079] 무선 통신 단말은 수신한 프레임의 피지컬 레이어에서 시그널링되는 BSS 컬러를 기초로 수신한 프레임이 Inter-BSS 프레임인지 또는 Intra-BSS 프레임인지 판단할 수 있다. 이때, BSS 컬러는 BSS를 식별하는 정보이다. 구체적으로 무선 통신 단말이 포함된 BSS를 식별하는 BSS 컬러와 수신한 프레임의 피지컬 레이어에서 시그널링되는 BSS 컬러가 같은 경우, 무선 통신 단말은 수신한 프레임을 Intra-BSS 프레임으로 판단할 수 있다. 또한, 무선 통신 단말이 포함된 BSS를 식별하는 BSS 컬러와 수신한 프레임의 피지컬 레이어에서 시그널링되는 BSS 컬러가 다른 경우, 무선 통신 단말은 수신한 프레임을 Inter-BSS 프레임으로 판단할 수 있다. 또한, 무선 통신 단말은 수신한 프레임의 MAC 레이어에서 시그널링되는 MAC 주소를 기초로 수신한 프레임이 Inter-BSS 프레임인지 또는 Intra-BSS 프레임인지 판단할 수 있다. 구체적으로 무선 통신 단말은 수신한 프레임의 Address 필드를 기초로 수신한 프레임이 Inter-BSS 프레임인지 또는 Intra-BSS 프레임인지 판단할 수 있다. 구체적인 실시 예에서 MAC 레이어에서 시그널링되는 MAC 주소가 무선 통신 단말이 포함된 BSS를 운영하는 액세스 포인트의 MAC 주소 또는 BSSID와 매칭되는 경우, 무선 통신 단말은 수신한 프레임을 Intra-BSS 프레임으로 판단할 수 있다. 이때, MAC 레이어에서 시그널링되는 MAC 주소는 그룹 MAC 주소인지를 나타내는 Individual/Group 비트 시그널링을 포함할 수 있다. 이러한 경우, 무선 통신 단말은 MAC 레이어에서 시그널링되는 MAC 주소에서 Individual/Group 비트를 제외한 값이 무선 통신 단말이 포함된 BSS를 운영하는 액세스 포인트의 MAC 주소 또는 무선 통신 단말이 포함된 BSS의 BSSID와 매칭되는지 판단할 수 있다.

[0080] 따라서 무선 통신 단말이 SR 동작 시 동일한 다중 BSSID 세트에 포함된 복수의 BSSID 각각이 식별하는 복수의 BSS를 동일한 BSS로 간주하기 위해, BSS 컬러 및 MAC 주소와 관련된 정보를 판단하는 동작이 필요하다. 구체적으로 무선 통신 단말은 수신한 프레임의 MAC 레이어에서 시그널링되는 MAC 주소와 무선 통신 단말이 포함된 BSS의 BSSID를 포함하는 다중 BSSID 세트를 비교하여 수신한 프레임이 Intra-BSS 프레임인지 또는 Inter-BSS 프레임인지 판단할 수 있다. 구체적인 실시 예에서 수신한 프레임의 MAC 레이어에서 시그널링되는 MAC 주소가 무선 통신 단말이 포함된 BSS의 BSSID를 포함하는 다중 BSSID 세트에 포함된 복수의 BSSID 중 어느 하나에 매칭되는 경우, 무선 통신 단말은 수신한 프레임을 Intra-BSS 프레임으로 판단할 수 있다. 또 다른 구체적인 실시 예에서 수신한 프레임의 MAC 레이어에서 시그널링되는 MAC 주소가 무선 통신 단말이 포함된 BSS의 BSSID를 포함하는 다중 BSSID 세트에 포함된 복수의 BSSID 중 어느 하나에도 매칭되지 않는 경우, 무선 통신 단말은 수신한 프레임

을 Inter-BSS 프레임으로 판단할 수 있다. 이때, 무선 통신 단말은 앞서 설명한 바와 같이 관리 프레임으로부터 다중 BSSID 세트에 관한 정보를 획득할 수 있다. 구체적으로 다중 BSSID 세트에 관한 정보는 앞서 설명한 다중 BSSID 세트 엘리먼트일 수 있다.

[0081] 또한, 동일한 다중 BSSID 세트에 포함된 복수의 BSSID 각각에 해당하는 BSS는 동일한 BSS 컬러로 설정될 수 있다. 구체적으로 동일한 다중 BSSID 세트에 포함된 복수의 BSSID 각각에 해당하는 BSS를 운영하는 복수의 액세스 포인트 각각은 복수의 BSSID 각각에 해당하는 BSS의 BSS 컬러 값을 동일하게 설정할 수 있다. 이때, 다중 BSSID 세트에 해당하는 복수의 BSS는 하나의 무선 통신 단말에 의해 운영될 수 있다. 또 다른 구체적인 실시 예에서, 다중 BSSID 세트에 포함된 복수의 BSSID에 해당하는 BSS 컬러가 시그널링될 수 있다. 구체적으로 액세스 포인트는 다중 BSSID 세트에 포함된 복수의 BSSID에 해당하는 BSS 컬러를 시그널링할 수 있다. BSS 컬러 설정 방법 및 다중 BSSID 세트를 위한 BSS 컬러 시그널링 방법에 대해서는 도 9 내지 도 12를 통해 설명한다.

[0082] 도 9는 본 발명의 실시 예에 따른 가상랜을 위한 네트워크를 보여준다.

[0083] 앞서 설명한 바와 같이, 다중 BSSID 세트에 해당하는 복수의 BSS의 BSS 컬러 값은 모두 동일하게 설정될 수 있다. 이때, 다중 BSSID 세트에 해당하는 복수의 BSS는 다중 BSSID 세트에 포함된 복수의 BSSID가 식별하는 복수의 BSS를 나타낸다. 구체적으로 다중 BSSID 세트에 해당하는 복수의 BSS 각각을 운영하는 복수의 액세스 포인트는 모두 동일한 BSS 컬러를 설정할 수 있다. BSS 컬러는 피지컬 레이어의 시그널링 필드를 통해 시그널링될 수 있다. 구체적으로 BSS 컬러는 HE-SIG-A 필드를 통해 시그널링될 수 있다. 앞서 설명한 바와 같이 무선 통신 단말은 BSS 컬러를 기초로 SR 동작을 수행할 수 있다. 구체적으로 무선 통신 단말은 BSS 컬러를 기초로 채널에 액세스 할 수 있다. 또한, 무선 통신 단말은 BSS 컬러를 기초로 파워 세이브 동작을 수행할 수 있다.

[0084] 도 9의 실시 예에서 제1 가상 액세스 포인트(VAP1) 내지 제3 가상 액세스 포인트(VAP3) 각각이 운영하는 BSS가 모두 동일한 BSS 컬러 값 X를 갖는다. 네트워크의 다른 설정은 모두 도 6과 동일하다. 구체적인 파워 세이브 동작에 대해서는 도 10을 통해 설명하고, 구체적인 CCA 동작에 대해서는 도 11 및 도 12를 통해 설명한다.

[0085] 도 10은 본 발명의 실시 예에 따른 무선 통신 단말의 파워 세이브 동작을 보여준다.

[0086] 무선 통신 단말은 Intra-BSS 프레임의 수신자(recipient)가 무선 통신 단말이 아닌 경우 파워 세이브를 위한 파워 세이브 상태에 진입할 수 있다. 이때, 파워 세이브 상태는 도즈 상태(doze state)로 지칭될 수 있다. 구체적으로 파워 세이브 상태는 파워 세이브를 위해 일부 기능을 정지 시키는 것을 나타낼 수 있다. 구체적인 실시 예에서 무선 통신 단말이 수신한 프레임이 Intra-BSS 프레임이고, 무선 통신 단말이 수신한 프레임의 수신자가 무선 통신 단말이 아닌 경우, 무선 통신 단말은 파워 세이브 상태에 진입할 수 있다. 예컨대, 무선 통신 단말이 수신한 PPDU를 통해 시그널링되는 BSS 컬러가 무선 통신 단말의 BSS 컬러와 같고, 수신한 PPDU가 포함하는 프레임의 수신자가 무선 통신 단말이 아닌 경우, 무선 통신 단말은 파워 세이브 상태에 진입할 수 있다.

[0087] 다중 BSSID 세트에 해당하는 복수의 BSS의 BSS 컬러 값이 모두 동일하게 설정될 경우, 무선 통신 단말은 무선 통신 단말이 포함된 BSS가 아니고 무선 통신 단말이 포함된 BSS의 BSSID를 포함하는 다중 BSSID 세트에 포함된 BSSID가 식별하는 BSS에서 전송된 PPDU를 수신하는 경우에도 파워 세이브 상태에 진입할 수 있다.

[0088] 도 10의 실시 예에서, 제1 케이스(case 1)는 다중 BSSID 세트에 해당하는 복수의 BSS의 BSS 컬러 값이 모두 동일하게 설정되지 않는 경우이고, 제2 케이스(case 2)는 다중 BSSID 세트에 해당하는 복수의 BSS의 BSS 컬러 값이 모두 동일하게 설정되는 경우이다. 이때, 제2 BSSID(BSSID(2))가 식별하는 BSS를 운영하는 액세스 포인트(AP)와 제2 BSSID(BSSID(2))가 식별하는 BSS에 포함된 스테이션(STA of BSSID(2))은 PPDU를 송/수신한다. 이때, 제2 BSSID(BSSID(2))가 아닌 제1 BSSID(BSSID(1))가 식별하는 BSS에 포함된 스테이션(STA of BSSID(1))은 제1 케이스(Case 1)에서 파워 세이브 상태에 진입하지 못 한다. 그러나 제2 BSSID(BSSID(2))가 아닌 제1 BSSID(BSSID(1))가 식별하는 BSS에 포함된 스테이션(STA of BSSID(1))은 제2 케이스(Case 2)에서 PPDU가 시그널링하는 BSS 컬러를 확인하고, 파워 세이브 상태에 진입할 수 있다. 무선 통신 단말은 이러한 동작을 통해 다중 BSSID 세트가 사용된 경우의 전력 효율을 높일 수 있다.

[0089] 도 11은 본 발명의 실시 예에 따른 무선 통신 단말의 채널 액세스 동작을 보여준다.

[0090] 앞서 설명한 바와 같이, 무선 통신 단말은 수신한 프레임이 Inter-BSS 프레임인지 또는 Intra-BSS 프레임인지에 따라 CCA 문턱 값을 조정할 수 있다. 구체적으로 수신한 프레임이 Inter-BSS 프레임인 경우, 무선 통신 단말은 일반 CCA 레벨이 아닌 OBSS CCA 레벨을 CCA 문턱 값으로 적용할 수 있다. 이때, OBSS CCA 레벨은 일반 CCA 레벨보다 크거나 같은 값일 수 있다. 설명의 편의를 위해, 무선 통신 단말을 포함하는 BSS의 BSSID를 제1 BSSID로 지칭하고, 제1 BSSID와 다른 BSSID를 제2 BSSID로 지칭한다. 다중 BSSID 세트에 해당하는 복수의 BSS의 BSS 컬

러 값이 모두 동일하게 설정되고, 제1 BSSID가 제2 BSSID가 포함된 다중 BSSID 세트에 포함되는 경우, 무선 통신 단말은 제2 BSSID가 식별하는 BSS에서 전송된 PPDU를 수신하는 경우에도 OBSS CCA 레벨이 아닌 일반 CCA 레벨을 CCA 문턱 값으로 적용할 수 있다. 구체적인 무선 통신 단말의 동작은 도 11을 통해 설명한다.

[0091] 도 11의 실시 예에서, 제1 케이스(case 1)는 다중 BSSID 세트에 해당하는 복수의 BSS의 BSS 컬러 값이 모두 동일하게 설정되지 않는 경우이고, 제2 케이스(case 2)는 다중 BSSID 세트에 해당하는 복수의 BSS의 BSS 컬러 값이 모두 동일하게 설정되는 경우이다. 이때, 제2 BSSID(BSSID(2))가 식별하는 BSS에서 PPDU가 전송된다. 이때, 제2 BSSID(BSSID(2))가 아닌 제1 BSSID(BSSID(1))가 식별하는 BSS에 포함된 스테이션(STA of BSSID(1))은 PPDU가 시그널링하는 BSS 컬러를 판단한다. 구체적으로 제1 BSSID(BSSID(1))가 식별하는 BSS에 포함된 스테이션(STA of BSSID(1))은 PPDU의 시그널링 필드로부터 BSS 컬러를 획득할 수 있다. 이때, 시그널링 필드는 HE-SIG-A 필드일 수 있다. 제1 케이스(Case 1)에서 제1 BSSID(BSSID(1))가 식별하는 BSS에 포함된 스테이션(STA of BSSID(1))이 PPDU의 시그널링 필드로부터 획득한 BSS 컬러와 제1 BSSID(BSSID(1))가 식별하는 BSS의 BSS 컬러가 다르므로, 제1 BSSID(BSSID(1))가 식별하는 BSS에 포함된 스테이션(STA of BSSID(1))은 CCA 문턱 값에 OBSS PD CCA 레벨을 적용한다. 수신 신호 세기(RSSI) 값이 OBSS PD CCA 레벨보다 작으므로, 제1 BSSID(BSSID(1))가 식별하는 BSS에 포함된 스테이션(STA of BSSID(1))은 채널에 액세스한다. 구체적으로 제1 BSSID(BSSID(1))가 식별하는 BSS에 포함된 스테이션(STA of BSSID(1))은 채널이 유휴한 것으로 판단한다. 제2 케이스(Case 2)에서 제1 BSSID(BSSID(1))가 식별하는 BSS에 포함된 스테이션(STA of BSSID(1))이 PPDU의 시그널링 필드로부터 획득한 BSS 컬러와 제1 BSSID(BSSID(1))가 식별하는 BSS의 BSS 컬러가 같으므로, 제1 BSSID(BSSID(1))가 식별하는 BSS에 포함된 스테이션(STA of BSSID(1))은 일반 PD CCA 레벨을 CCA 문턱 값에 적용한다. 수신 신호 세기(RSSI) 값이 일반 CCA 레벨보다 크므로 제1 BSSID(BSSID(1))가 식별하는 BSS에 포함된 스테이션(STA of BSSID(1))은 채널에 액세스 하지 않는다. 구체적으로 제1 BSSID(BSSID(1))가 식별하는 BSS에 포함된 스테이션(STA of BSSID(1))은 해당 채널이 사용 중인 것으로 판단한다. 이러한 동작을 통해 무선 통신 단말은 동일한 다중 BSSID 세트에 해당하는 BSS 사이에서 전송 충돌이 일어나는 것을 방지할 수 있다.

[0092] 또한, 무선 통신 단말은 앞서 설명한 바와 같이 수신한 프레임의 MAC 레이어에서 시그널링되는 MAC 주소를 기초로 수신한 프레임이 Inter-BSS 프레임인지 또는 Intra-BSS 프레임인지 판단할 수 있다. 특히, 피지컬 레이어에서 BSS 컬러가 시그널링되지 않는 레거시 PPDU가 전송되는 경우, 무선 통신 단말은 수신한 프레임의 MAC 레이어에서 시그널링되는 MAC 주소를 기초로 수신한 프레임이 Inter-BSS 프레임인지 또는 Intra-BSS 프레임인지 판단할 수 있다. 이때, 무선 통신 단말은 앞서 설명한 바와 같이 동일한 다중 BSSID 세트에 해당하는 복수의 BSS를 동일한 BSS로 간주할 수 있다.

[0093] 다중 BSSID 세트에 해당하는 복수의 BSS의 BSS 컬러 값이 모두 동일하게 설정되는 경우, 다중 BSSID 세트에 포함된 복수의 BSSID에 해당하는 BSS 컬러를 시그널링하는 경우보다 시스템 복잡도를 줄일 수 있다. 또한, BSS 컬러가 가질 수 있는 값의 범위가 BSSID가 가질 수 있는 값의 범위보다 작을 수 있다. 이때, 다중 BSSID 세트에 해당하는 복수의 BSS의 BSS 컬러 값이 모두 동일하게 설정되는 경우, 동일한 다중 BSSID 세트에 해당하지 않고, 서로 다른 BSS가 동일한 BSS 컬러 값을 갖는 경우를 줄일 수 있다.

[0094] 또 다른 구체적인 실시 예에서 지정된 BSS 컬러가 수신한 프레임의 피지컬 레이어에서 시그널링되는 경우, 무선 통신 단말은 MAC 레이어에서 시그널링되는 MAC 주소를 기초로 수신한 프레임이 Inter-BSS 프레임인지 또는 Intra-BSS 프레임인지 판단할 수 있다.

[0095] 도 12는 본 발명의 또 다른 실시 예에 따른 무선 통신 단말의 채널 액세스 동작을 보여준다.

[0096] 설명의 편의를 위해, 무선 통신 단말을 포함하는 BSS의 BSSID를 제1 BSSID로 지칭하고, 제1 BSSID와 다른 BSSID를 제2 BSSID로 지칭한다. 제1 BSSID가 제2 BSSID가 포함된 다중 BSSID 세트에 포함되고, 무선 통신 단말이 제2 BSSID가 식별하는 BSS에서 전송된 PPDU를 수신하는 경우, 무선 통신 단말은 수신 신호 세기와 관계 없이 해당 채널에 액세스하지 않을 수 있다. 구체적으로 무선 통신 단말은 제2 BSSID가 식별하는 BSS에서 전송된 PPDU가 전송되는 동안 해당 채널에 액세스하지 않을 수 있다. 이때, 무선 통신 단말은 파워 세이브 상태에 진입할 수 있다. 또한, 무선 통신 단말은 수신한 PPDU가 Inter-BSS 프레임인지 Intra-BSS 프레임인지 판단하기 전까지, 채널 상태를 사용 중인 것으로 판단할 수 있다.

[0097] 도 11에서 설명한 실시 예서, 무선 통신 단말은 수신 신호 세기에 따라 채널에 액세스할 지를 결정할 수 있다. 다만 다중 BSSID 세트에 해당하는 복수의 BSS는 하나의 무선 통신 단말에 의해 운영될 가능성이 높다. 따라서 제2 BSSID가 식별하는 BSS에서 전송된 PPDU가 전송되는 동안, 무선 통신 단말이 채널에 액세스하여 데이터를 전송해도 무선 통신 단말이 포함된 BSS의 액세스 포인트가 이를 수신할 수 없다. 결국, 수신 신호의 세기와 관계

없이 제2 BSSID가 식별하는 BSS에서 전송된 PPDU가 전송되는 동안, 무선 통신 단말의 전송을 제한하는 것이 효과적일 수 있다.

[0098] 도 12의 실시예에서, 제2 BSSID(BSSID(2))가 식별하는 BSS에서 PPDU가 전송된다. 이때, 제2 BSSID(BSSID(2))가 아닌 제1 BSSID(BSSID(1))가 식별하는 BSS에 포함된 스테이션(STA of BSSID(1))은 PPDU가 시그널링하는 BSS 컬러를 판단한다. 구체적으로 제1 BSSID(BSSID(1))가 식별하는 BSS에 포함된 스테이션(STA of BSSID(1))은 PPDU의 시그널링 필드로부터 BSS 컬러를 획득할 수 있다. 제1 BSSID(BSSID(1))가 식별하는 BSS에 포함된 스테이션(STA of BSSID(1))이 PPDU의 시그널링 필드로부터 획득한 BSS 컬러와 제1 BSSID(BSSID(1))가 식별하는 BSS의 BSS 컬러가 같으므로, 제1 BSSID(BSSID(1))가 식별하는 BSS에 포함된 스테이션(STA of BSSID(1))은 수신 신호 세기 값과 상관 없이 해당 채널에 액세스 하지 않는다. 구체적으로 제1 BSSID(BSSID(1))가 식별하는 BSS에 포함된 스테이션(STA of BSSID(1))은 수신 신호 세기 값과 상관 없이 해당 채널이 사용 중인 것으로 판단한다. 이러한 동작을 통해 무선 통신 단말은 동일한 다중 BSSID 세트에 해당하는 BSS 사이에서 전송 충돌이 일어나는 것을 방지할 수 있다.

[0099] 도 13은 본 발명의 실시 예에 따라 다중 BSSID 세트에 해당하는 복수의 BSS의 BSS 컬러 값을 설정하는 방법을 보여준다.

[0100] 다중 BSSID 세트에 해당하는 복수의 BSS의 BSS 컬러가 서로 다른 값으로 설정될 수 있다. 다중 BSSID 세트에 해당하는 복수의 BSS 각각을 운영하는 복수의 액세스 포인트는 다중 BSSID 세트에 해당하는 복수의 BSS의 BSS 컬러 값을 다르게 설정할 수 있다. 구체적인 실시 예에서 다중 BSSID 세트에 해당하는 복수의 BSS 중 일부만 다른 BSS 컬러 값으로 설정될 수 있다. 이때, 다중 BSSID 세트에 해당하는 BSS의 무선 통신 단말은 수신한 PPDU의 수신자가 무선 통신 단말인지 피지컬 레이어의 시그널링 필드를 디코딩하여 판단할 수 있다. 따라서 무선 통신 단말은 수신한 PPDU가 다중 BSSID 세트에 해당하는 복수의 BSS의 BSS 컬러 값이 모두 동일하게 설정되는 경우보다 빠르게 수신한 PPDU의 수신자가 무선 통신 단말인지 판단할 수 있다. 수신한 PPDU의 수신자가 무선 통신 단말이 아닌 경우, 무선 통신 단말은 디코딩을 중단할 수 있다. 이때, 무선 통신 단말은 전송 중인 PPDU를 보호하기 위해 PPDU의 길이, TXOP 길이, 및 대역폭 중 적어도 어느 하나를 기초로 해당 채널에 액세스하지 않을 수 있다.

[0101] 이때, 액세스 포인트는 다중 BSSID 세트에 해당하는 복수의 BSS의 BSS 컬러 값을 명시적으로(explicit) 시그널링할 수 있다. 또 다른 구체적인 실시 예에서 다중 BSSID 세트에 해당하는 복수의 BSS에게 BSS 컬러 값은 미리 지정된 규칙에 따라 설정될 수 있다. 구체적으로 다중 BSSID 세트에 해당하는 복수의 BSS의 BSS 컬러 값은 동일한 위치에 해당하는 하나 또는 하나 이상의 비트 값이 같을 수 있다. 예컨대, 다중 BSSID 세트에 해당하는 복수의 BSS의 BSS 컬러 값은 n 개의 MSB가 동일할 수 있다. 또는 다중 BSSID 세트에 해당하는 복수의 BSS의 BSS 컬러 값은 n 개의 LSB가 동일할 수 있다. 구체적인 실시 예에서, n의 값은 다중 BSSID 세트가 포함하는 BSSID 개수에 따라 결정될 수 있다.

[0102] 도 13(a)에서 다중 BSSID 세트에 해당하는 세 개의 BSS는 서로 다른 BSS 컬러 값을 갖는다. 네트워크의 다른 설정은 도 9와 동일하다. 이때, BSS 컬러 값은 도 13(b)에서와 같이 6비트로 나타내질 수 있다. 따라서 BSS 컬러 값은 0부터 63의 범위내일 수 있다. 이때, 동일한 다중 BSSID 세트에 해당하는 복수의 BSS의 BSS 컬러 값은 n 개의 MSB가 같다.

[0103] 또한, 다중 BSSID 세트에 해당하는 복수의 BSS를 각각 운영하는 복수의 액세스 포인트는 다중 BSSID 세트에 해당하는 복수의 BSS의 BSS 컬러 값을 BSSID 값을 기초로 설정할 수 있다. 구체적으로 다중 BSSID 세트에 해당하는 복수의 BSS를 각각 운영하는 복수의 액세스 포인트는 BSSID 값에서 BSS 컬러 값이 가질 수 있는 비트 수만큼의 LSB를 BSS 컬러 값으로 설정할 수 있다. 이때, 무선 통신 단말은 BSSID의 비트 값에서 BSS 컬러 값이 가질 수 있는 비트 수만큼의 LSB를 BSSID에 해당하는 BSS 컬러 값으로 획득할 수 있다. 즉, 무선 통신 단말은 BSSID % 2^n 하여, BSSID에 해당하는 BSS 컬러 값을 획득할 수 있다. 이러한 경우, 무선 통신 단말은 다중 BSSID 세트에 포함되는 BSSID를 아니는 경우, 각 BSSID에 해당하는 BSS 컬러 값을 획득할 수 있다. 따라서 다중 BSSID 세트에 해당하는 복수의 BSS의 BSS 컬러 값에 대한 별도의 시그널링이 필요하지 않다.

[0104] 또 다른 구체적인 실시 예에서, 다중 BSSID 세트에 해당하는 복수의 BSS를 각각 운영하는 복수의 액세스 포인트는 레퍼런스 BSSID를 기준으로 다중 BSSID 세트에 해당하는 BSS 컬러 값을 설정할 수 있다. 구체적으로 다중 BSSID 세트에 해당하는 복수의 BSS를 각각 운영하는 복수의 액세스 포인트는 다중 BSSID 세트의 레퍼런스 BSSID에 해당하는 BSS 컬러 값에 레퍼런스 BSSID와 해당 BSSID의 차를 더한 값을 해당 BSSID에 해당하는 BSS 컬러 값으로 설정할 수 있다.

[0105] 앞서 설명한 바와 같이, BSS 컬러가 가질 수 있는 값의 범위가 BSSID가 가질 수 있는 값의 범위보다 작을 수 있다. 이때, 다중 BSSID 세트에 해당하는 복수의 BSS의 BSS 컬러 값이 모두 다르게 설정되는 경우, 동일한 다중 BSSID 세트에 해당하지 않고, 서로 다른 BSS가 같은 BSS 컬러 값을 가질 가능성이 높아진다. 따라서 다중 BSSID 세트에 해당하는 복수의 BSS의 BSS 컬러 값이 모두 다르게 설정되는 경우, 무선 통신 단말은 수신한 프레임의 MAC 레이어에서 시그널링되는 MAC 주소를 확인한 뒤 SR 동작을 수행할 수 있다. 이때, 무선 통신 단말은 수신한 프레임의 MAC 레이어에서 시그널링되는 MAC 주소를 기초로 수신한 프레임이 Inter-BSS 프레임인지 Intra-BSS 프레임인지 판단할 수 있다. 또한, SR 동작은 앞서 설명한 채널 액세스 동작 및 파워 세이브 동작을 중 적어도 어느 하나를 포함할 수 있다.

[0106] 앞서 설명한 바와 같이, 무선 통신 단말은 MAC 주소를 기초로 수신한 프레임이 Inter-BSS 프레임인지 또는 Intra-BSS 프레임인지 판단할 수 있다. 이때, 무선 통신 단말이 수신한 프레임이 Inter-BSS 프레임인지 또는 Intra-BSS 프레임인지 판단하는 구체적인 방법과 무선 통신 단말의 파워 세이브 동작에 대해서 도 14 내지 도 15를 통해 설명한다.

[0107] 도 14는 본 발명의 실시 예에 따른 무선 통신 단말이 수신한 프레임의 MAC 헤더를 기초로 파워 세이브 상태에 진입하는 경우를 보여준다. 또한, 도 15는 본 발명의 실시 예에 따른 무선 통신 단말이 다중 BSSID 세트에 해당하는 BSS에 포함된 경우, 무선 통신 단말이 수신한 프레임의 MAC 헤더를 기초로 파워 세이브 상태에 진입하는 경우를 보여준다.

[0108] 수신한 프레임의 MAC 헤더가 나타내는 전송 주소(Transmitter Address, TA) 또는 수신 주소(Receiver Address, RA)가 무선 통신 단말이 포함된 BSS의 BSSID가 포함된 다중 BSSID 세트의 다른 BSSID에 해당하는 경우, 무선 통신 단말은 수신한 프레임을 Intra-BSS 프레임으로 판단할 수 있다. 무선 통신 단말이 수신한 프레임이 Intra-BSS 프레임이고, 무선 통신 단말이 수신한 프레임의 수신자가 아닌 경우, 무선 통신 단말은 파워 세이브 상태에 진입할 수 있다. 이때, 무선 통신 단말은 수신한 프레임을 포함하는 PPDU의 듀레이션 끝까지 파워 세이브 상태를 유지할 수 있다.

[0109] 도 14의 실시 예에서, 제1 스테이션(STA1)과 제2 스테이션(STA2)은 동일한 액세스 포인트(AP)에 결합되어 있다. 액세스 포인트(AP)가 제1 스테이션(STA1)에게 PPDU를 전송하는 경우, 제2 스테이션(STA2)은 PPDU를 수신할 수 있다. 이때, 제2 스테이션(STA2)은 수신한 PPDU가 Intra-BSS 프레임인지 판단한다. 수신한 PPDU가 Intra-BSS 프레임인 경우, 제2 스테이션(STA2)은 수신한 PPDU의 수신자가 제2 스테이션(STA2)인지 판단한다. 구체적으로 제2 스테이션(STA2)은 MAC 헤더를 기초로 수신한 PPDU의 수신자가 제2 스테이션(STA2)인지 판단할 수 있다. 이때, 제2 스테이션(STA2)이 수신한 PPDU의 수신자가 아닌 경우, 제2 스테이션(STA2)은 파워 세이브 상태에 진입할 수 있다.

[0110] 파워 세이브 상태 진입 시, 무선 통신 단말은 프레임의 수신 주소(RA)가 해당 무선 통신 단말을 포함하는 복수의 무선 통신 단말을 나타내는 지 판단할 수 있다. 구체적으로 수신한 프레임이 Intra-BSS 프레임이고, 수신한 프레임의 수신 주소(RA)가 무선 통신 단말의 MAC 주소가 아니고, 수신한 프레임의 수신 주소(RA)가 브로드캐스트 주소에 해당하지 않는 경우, 무선 통신 단말은 파워 세이브 상태에 진입할 수 있다. 이때, 수신한 프레임의 수신 주소(RA)가 무선 통신 단말이 수신해야 하는 멀티캐스트 주소에 해당하지 않고, 수신한 프레임의 수신 주소(RA)가 무선 통신 단말이 수신해야 하는 그룹 주소에 해당하지 않는 경우, 무선 통신 단말은 파워 세이브 상태에 진입할 수 있다.

[0111] 구체적인 실시 예에서, 트리거 프레임의 수신 주소(RA) 또는 다중-스테이션 블락 ACK(Multi-STA BlockACK) 프레임의 수신 주소(RA)가 무선 통신 단말의 MAC 주소에 매칭되지 않는 경우에도, 무선 통신 단말은 트리거 프레임 또는 다중-스테이션 블락 ACK 프레임을 수신해야 할 수 있다. 구체적으로 트리거 프레임의 수신자가 복수의 무선 통신 단말인 경우, 트리거 프레임의 수신 주소(RA)는 브로드캐스트 주소일 수 있다. 이때, 트리거 프레임의 User Info 필드의 개수는 2 이상일 수 있다. 또한, 다중-스테이션 블락 ACK 프레임의 수신자가 복수의 무선 통신 단말인 경우, 다중-스테이션 블락 ACK의 수신 주소(RA)는 브로드캐스트 주소일 수 있다. 이때, 다중-스테이션 블락 ACK의 Per STA Info 서브필드의 AID 필드의 개수는 2이상 일 수 있다. 이때, 브로드캐스트 주소는 복수의 무선 통신 단말을 나타내거나 어느 하나의 무선 통신 단말을 나타낼 수 있다.

[0112] 따라서 수신한 프레임이 Intra-BSS 프레임이고, 수신한 프레임의 수신 주소(RA)가 무선 통신 단말의 MAC 주소가 아니고, 수신한 프레임이 트리거 프레임이고, 트리거 프레임의 수신 주소(RA)가 브로드캐스트 주소에 해당하지 않는 경우, 무선 통신 단말은 파워 세이브 상태에 진입할 수 있다. 또한, 수신한 프레임이 Intra-BSS 프레임이고, 수신한 프레임의 수신 주소(RA)가 무선 통신 단말의 MAC 주소가 아니고, 수신한 프레임이 트리거 프레임이

고, 다중-스테이션 블락 ACK 프레임의 수신 주소(RA)가 브로드캐스트 주소에 해당하지 않는 경우, 무선 통신 단말은 파워 세이브 상태에 진입할 수 있다.

[0113] 구체적으로 트리거 프레임 또는 다중-스테이션 블락 ACK 프레임의 수신자가 복수의 무선 통신 단말인 경우, 수신 주소(RA)는 멀티캐스트 주소 또는 그룹 주소일 수 있다. 따라서 무선 통신 단말이 트리거 프레임 또는 다중-스테이션 블락 ACK 프레임을 수신하고, 수신한 프레임의 수신 주소(RA)가 무선 통신 단말을 포함하는 멀티캐스트 주소 및 그룹 주소가 아닌 경우, 무선 통신 단말은 파워 세이브 상태에 진입할 수 있다.

[0114] 프레임의 수신 주소(RA) 또는 프레임의 전송 주소(TA)로 다중 BSSID 세트가 포함하는 복수의 BSSID 중 어느 하나의 BSSID가 설정된 경우, 해당 BSSID가 식별하는 BSS에 포함된 무선 통신 단말만이 해당 프레임의 수신자 또는 전송자일 수 있다. 구체적으로 다중 BSSID 세트에 해당하는 둘 이상의 BSS 각각에 포함된 복수의 무선 통신 단말에게 전송되는 프레임을 위해, 프레임의 전송 주소에 BSSID를 기초로 변형된 값이 설정될 수 있다. 이때, 무선 통신 단말은 별도로 수신 주소(RA)와 전송 주소(TA)가 무선 통신 단말의 주소를 포함하는 브로드캐스트 주소인지 또는 멀티캐스트 주소인지 판단하지 않을 수 있다. 설명의 편의를 위해, 무선 통신 단말을 포함하는 BSS의 BSSID를 제1 BSSID로 지칭하고, 제1 BSSID와 다른 BSSID를 제2 BSSID로 지칭한다. 구체적으로 제1 BSSID가 포함된 다중 BSSID 세트에 제2 BSSID가 포함되고, 무선 통신 단말이 수신한 프레임의 수신 주소(RA) 또는 전송 주소(TA)가 제2 BSSID에 매칭되는 경우, 무선 통신 단말은 파워 세이브 상태에 진입할 수 있다.

[0115] 도 15의 실시 예에서, 다중 BSSID 세트는 제1 BSSID(BSSID(1))와 제2 BSSID(BSSID(2))를 포함한다. 제1 스테이션(STA1)은 제2 BSSID(BSSID(2))가 식별하는 BSS에 포함되고, 제2 스테이션(STA2)은 제1 BSSID(BSSID(1))가 식별하는 BSS에 포함된다. 이때, 제2 BSSID(BSSID(2))를 갖는 가상의 액세스 포인트는 제1 스테이션(STA1)에게 PPDU를 전송한다. 제2 스테이션(STA2)은 해당 PPDU를 수신한다. 제2 스테이션(STA2)은 수신한 PPDU가 Intra-BSS 프레임인지 판단한다. 구체적으로 제2 스테이션(STA2)은 수신한 PPDU의 MAC 헤더가 시그널링하는 MAC 주소가 제1 BSSID가 포함된 다중 BSSID 세트의 BSSID 중 어느 하나인지 판단할 수 있다. 수신한 PPDU의 전송 주소(TA)가 제2 BSSID(BSSID(2))이므로, 제2 스테이션(STA2)은 수신한 PPDU를 Intra-BSS 프레임으로 판단한다. 또한, 수신한 PPDU의 수신자는 제2 BSSID(BSSID(2))가 식별하는 BSS에 포함된 무선 통신 단말이므로, 제2 스테이션(STA2)은 파워 세이브 상태에 진입한다.

[0116] 수신한 PPDU가 Inter-BSS 프레임인 경우, 제2 스테이션(STA2)은 수신한 PPDU의 수신자가 제2 스테이션(STA2)인지 판단한다. 구체적으로 제2 스테이션(STA2)은 MAC 헤더를 기초로 수신한 PPDU의 수신자가 제2 스테이션(STA2)인지 판단할 수 있다. 이때, 제2 스테이션(STA2)이 수신한 PPDU의 수신자가 아닌 경우, 제2 스테이션(STA2)은 파워 세이브 상태에 진입할 수 있다.

[0117] 또 다른 구체적인 실시 예에서, 프레임의 전송 주소(TA)로 레퍼런스 BSSID가 설정된 경우, 전송 주소(TA)는 다중 BSSID 세트에 해당하는 둘 이상의 BSS에 포함된 복수의 무선 통신 단말에게 전송됨을 나타낼 수 있다. 제1 BSSID가 포함된 다중 BSSID 세트에 제2 BSSID가 포함되고, 제2 BSSID가 레퍼런스 BSSID가 아니고, 무선 통신 단말이 수신한 프레임의 수신 주소(RA) 또는 전송 주소(TA)가 제2 BSSID에서 전송된 경우, 무선 통신 단말은 파워 세이브 상태에 진입할 수 있다.

[0118] 다중 BSSID 세트를 이용할 경우 무선 통신 단말은 매니지먼트 프레임뿐만 아니라 다른 종류의 프레임 전송의 효율도 높일 수 있다. 이에 대해서 도 16 내지 도 18을 통해 설명한다.

[0119] 도 16은 본 발명의 실시 예에 따른 무선 통신 단말이 다중 BSSID 세트에 해당하는 복수의 BSS에 포함된 무선 통신 단말의 식별자를 표시하는 방법을 보여준다.

[0120] 무선 통신 단말은 피지컬 레이어의 시그널링 필드에서 데이터를 수신할 무선 통신 단말을 시그널링할 수 있다. 구체적으로 무선 통신 단말은 피지컬 레이어의 시그널링 필드에서 MU-MIMO를 이용한 전송을 통해 데이터를 수신할 무선 통신 단말을 시그널링할 수 있다. 또한, 무선 통신 단말은 TIM(Traffic Indicator Map)을 통해 데이터를 수신할 무선 통신 단말을 시그널링할 수 있다. 이러한 경우에 다중 BSSID에 해당하는 BSS에 포함된 하나 또는 복수의 무선 통신 단말을 시그널링하는 방법이 문제될 수 있다.

[0121] 무선 통신 단말은 비트맵을 사용하여 다중 BSSID에 해당하는 BSS에 포함된 복수의 무선 통신 단말을 시그널링할 수 있다. 비트맵의 각각의 비트는 무선 통신 단말을 나타내고, 비트의 값이 1인 경우 해당 비트에 해당하는 무선 통신 단말을 시그널링할 수 있다. 이때, 비트맵은 무선 통신 단말의 결합 식별자(Assoication ID, AID)에 매핑될 수 있다. 또한, 다중 BSSID 세트에 해당하는 복수의 BSS를 운영하는 복수의 무선 통신 단말은 0부터 X까지의 비트맵의 비트를 다중 BSSID 세트에 해당하는 복수의 BSS에 포함되는 복수의 무선 통신 단말에게 할당할 수

있다. 이때, X는 다중 BSSID 세트에 포함될 수 있는 BSSID의 최대값에 1을 뺀 값일 수 있다. 구체적으로 X는 2^n-1일 수 있고, n은 앞서 설명한 MaxBSSID indicator 필드의 값일 수 있다. 이때, 다중 BSSID 세트에 해당하는 복수의 BSS 중 어느 하나의 BSS에 포함된 복수의 무선 통신 단말을 시그널링하는 경우, 무선 통신 단말은 해당 BSS를 운영하는 무선 통신 단말의 결합 식별자의 비트를 1로 설정할 수 있다. 이때, 비트맵의 구체적인 형태는 도 16(a)의 실시 예와 같을 수 있다. 또한, 비트맵의 특정 비트는 다중 BSSID 세트에 해당하는 복수의 BSS에 포함된 모든 무선 통신 단말을 나타낼 수 있다. 이때, 특정 비트는 결합 식별자 2007에 해당하는 비트일 수 있다.

[0122] 앞서 설명한 방법을 사용할 경우, 무선 통신 단말은 다중 BSSID 세트에 해당하는 복수의 BSS 중 어느 하나의 BSS에 포함된 모든 무선 통신 단말을 시그널링하거나 다중 BSSID 세트에 해당하는 복수의 BSS에 포함된 모든 무선 통신 단말을 시그널링해야한다. 따라서 무선 통신 단말이 시그널링할 수 있는 무선 통신 단말의 조합이 제한될 수 있다. 따라서 무선 통신 단말은 앞서 설명한 비트맵 중 일부의 비트를 무선 통신 단말의 그룹을 나타내는 그룹 비트로 할당할 수 있다. 이때, 그룹은 다중 BSSID 세트에 해당하는 복수의 BSS 중 일부 BSS를 포함하는 그룹일 수 있다. 또한, 그룹은 다중 BSSID 세트에 해당하는 복수의 BSS에 포함된 복수의 무선 통신 단말 중 일부 무선 통신 단말을 포함하는 그룹일 수 있다. 이때, 구체적인 비트맵의 형태는 도 16(b)의 실시 예와 같을 수 있다.

[0123] 또한, 무선 통신 단말은 비트맵 사이즈를 줄이기 위해 다중 BSSID TIM 동작의 AID 할당 방법을 사용할 수 있다. 구체적으로 도 16(a) 및 16(b)의 Bitmap Control 필드를 활용할 수 있다. 또한, 무선 통신 단말이 사용할 수 있는 최대 그룹 개수가 한정되어 있는 경우, 그룹으로 할당할 수 있는 비트맵까지 전송하고, 나머지 결합 식별자에 해당하는 비트맵을 전송하지 않을 수 있다. 무선 통신 단말은 비트맵을 결합 응답(Association Response) 프레임 및 재결합 응답(Reassociation Response) 프레임을 통해 전송할 수 있다. 또한, 무선 통신 단말은 그룹에 관한 정보를 매니지먼트 프레임 또는 액션 프레임을 통해 시그널링할 수 있다. 구체적으로 무선 통신 단말은 그룹에 해당하는 결합 식별자를 결합 응답(Association Response) 프레임 및 재결합 응답(Reassociation Response) 프레임을 통해 시그널링할 수 있다.

[0124] 도 17은 본 발명의 실시 예에 따른 트리거 프레임 포맷을 보여준다.

[0125] 무선 통신 단말은 트리거 프레임을 전송하여 복수의 무선 통신 단말의 전송을 트리거링할 수 있다. 트리거 프레임의 구체적인 포맷은 도 17의 실시 예와 같을 수 있다. 트리거 프레임은 트리거 프레임을 전송한 무선 통신 단말의 주소인 전송 주소를 나타내는 전송 주소 필드(A2)를 포함할 수 있다. BSS를 운영하는 무선 통신 단말이 트리거 프레임을 전송하는 경우가 일반적이므로, 트리거 프레임의 전송 주소는 트리거 프레임이 전송된 BSSID로 설정되는 것이 일반적이다.

[0126] 무선 통신 단말은 하나의 트리거 프레임을 통해 다중 BSSID 세트에 해당하는 복수의 BSS에 포함된 복수의 무선 통신 단말의 전송을 트리거링할 수 있다. 구체적으로 무선 통신 단말은 트리거 프레임의 전송 주소를 레퍼런스 BSSID로 설정하여 다중 BSSID 세트에 해당하는 복수의 BSS에 포함된 복수의 무선 통신 단말의 전송을 트리거링할 수 있다. 다만, 이러한 실시 예의 경우, 레퍼런스 BSSID에 해당하는 BSS에 포함된 복수의 무선 통신 단말을 트리거링하는 경우와 다중 BSSID 세트에 해당하는 복수의 BSS에 포함된 복수의 무선 통신 단말을 트리거링하는 경우가 구별되지 않을 수 있다. 이를 방지하기 위해, 무선 통신 단말은 레퍼런스 BSSID의 Individual/Group를 1로 설정할 수 있다. 따라서 무선 통신 단말은 Individual/Group가 1인 레퍼런스 BSSID를 전송 주소로 설정하여 다중 BSSID 세트에 해당하는 복수의 BSS에 포함된 복수의 무선 통신 단말의 전송을 트리거링할 수 있다.

[0127] 또 다른 구체적인 실시 예에서, 무선 통신 단말은 레퍼런스 BSSID에서 n개의 LSB가 0으로 설정된 값을 전송 주소로 설정하여, 다중 BSSID 세트에 해당하는 복수의 BSS에 포함된 복수의 무선 통신 단말의 전송을 트리거링할 수 있다. 이때, n은 앞서 설명한 MaxBSSID indicator 필드의 값일 수 있다. 다만, 레퍼런스 BSSID에서 n개의 LSB가 0으로 설정된 값을 BSSID로 갖는 BSS가 있는 경우, 전송 주소가 나타내는 BSS에 대한 혼동이 발생할 수 있다.

[0128] 도 18은 본 발명의 또 다른 실시 예에 따른 트리거 프레임 포맷을 보여준다.

[0129] 도 17의 실시 예에서 트리거 프레임의 전송 주소가 다중 BSSID 세트에 해당하는 복수의 BSS를 나타내는 경우, 다중 BSSID 세트에 해당하는 복수의 BSS에 포함된 모든 무선 통신 단말이 트리거 프레임이 해당 무선 통신 단말의 전송을 트리거링하는 지 확인할 필요가 있다. 무선 통신 단말은 트리거 프레임의 전송 주소를 통해 트리거링되는 단말을 포함하는 BSS를 시그널링하여 다중 BSSID 세트에 해당하는 복수의 BSS 중 일부 BSS에 포함된 무선 통신 단말의 전송을 트리거링할 수 있다. 구체적으로 무선 통신 단말이 트리거 프레임의 전송 주소를 다중

BSSID 세트에 포함된 복수의 BSSID 중 어느 하나로 설정할 수 있다. 이를 통해 무선 통신 단말은 다중 BSSID 세트에 포함된 복수의 BSSID 중 해당 BSSID보다 큰 값을 갖는 BSSID가 식별하는 BSS에 포함된 복수의 무선 통신 단말의 전송을 트리거링할 수 있다. 또 다른 구체적인 실시 예에서, 무선 통신 단말은 다중 BSSID 세트에 포함된 복수의 BSSID 중 해당 BSSID보다 작은 값을 갖는 BSSID가 식별하는 BSS에 포함된 복수의 무선 통신 단말의 전송을 트리거링할 수 있다.

[0130] 이때, 무선 통신 단말은 다중 BSSID 세트에 해당하는 복수의 BSS 중 일부 BSS에 포함된 무선 통신 단말의 전송을 트리거링하는 것을 나타내는 시그널링 정보를 전송할 수 있다. 구체적으로 무선 통신 단말은 무선 통신 단말이 컨트롤 프레임을 전송할 때 0으로 설정되는 시그널링 필드를 이용하여, 시그널링 정보를 전송할 수 있다. 구체적으로 무선 통신 단말은 MAC 프레임 포맷의 Frame Control field의 Order subfield를 1로 설정하여 시그널링 정보를 전송할 수 있다. 또 다른 구체적인 실시 예에서, 무선 통신 단말은 수신 주소 또는 전송 주소의 Individual/Group 비트를 1로 설정하여 시그널링 정보를 전송할 수 있다. 또 다른 구체적인 실시 예에서, 무선 통신 단말은 컨트롤 프레임에 대해 0으로 설정하고, MAC 프레임 포맷의 Frame Control field의 To DS 또는 From DS subfield를 1로 설정하여 시그널링 정보를 전송할 수 있다.

[0131] 무선 통신 단말은 트리거 프레임의 전송 주소를 다중 BSSID 세트에 포함된 복수의 BSSID 중 어느 하나로 설정하고, 오프셋 값을 시그널링할 수 있다. 이를 통해 무선 통신 단말은 다중 BSSID 세트에 포함된 복수의 BSSID 중 해당 BSSID부터 오프셋 값만큼의 BSSID에 해당하는 BSS에 포함된 무선 통신 단말의 전송을 트리거링할 수 있다. 이때, 무선 통신 단말은 앞서 설명한 시그널링 정보 전송 방법에서 사용된 여러 개의 1비트 필드를 조합하여 오프셋을 시그널링할 수 있다.

[0132] 또 다른 구체적인 실시 예에서, 무선 통신 단말은 트리거 프레임의 수신 주소를 다중 BSSID 세트에 포함된 복수의 BSSID 매핑되는 비트맵을 설정하여, 트리거 프레임이 트리거링하는 무선 통신 단말이 포함된 BSS를 시그널링할 수 있다. 이때, 무선 통신 단말은 비트맵에서 트리거링하는 무선 통신 단말이 포함된 BSS에 해당하는 비트를 1로 설정할 수 있다. 구체적인 트리거 프레임 포맷은 도 18과 동일할 수 있다.

[0133] 도 19는 본 발명의 또 다른 실시 예에 따른 트리거 프레임 포맷을 보여준다.

[0134] 트리거 프레임을 수신한 무선 통신 단말은 트리거 프레임을 기초로 하는(trigger-based) PPDU를 전송할 수 있다. 이때, 결합되지 않은(non-associated) 무선 통신 단말도 트리거 프레임을 수신하고, 트리거 프레임을 기초로 하는 PPDU를 전송할 수 있다. 트리거 프레임을 수신한 무선 통신 단말이 트리거 프레임을 기초로 하는 PPDU를 전송할 때, 트리거 프레임을 수신한 무선 통신 단말은 PPDU의 피지컬 레이어의 시그널링 필드를 통해 BSS 컬러를 시그널링할 수 있다. 결합되지 않은(non-associated) 무선 통신 단말은 트리거 프레임의 피지컬 레이어에서 시그널링되는 BSS 컬러를 기초로 시그널링 필드가 나타내는 BSS 컬러 값을 설정할 수 있다. 다만, 트리거 프레임을 포함하는 PPDU가 레거시 PPDU인 경우, 트리거 프레임을 포함하는 PPDU의 시그널링 필드에서 BSS 컬러는 시그널링되지 않을 수 있다. 따라서 무선 통신 단말은 트리거 프레임의 MAC 레이어에서 BSS 컬러를 시그널링할 수 있다. 이에 따라 트리거 프레임을 수신한 무선 통신 단말은 트리거 프레임의 MAC 레이어에서 시그널링되는 BSS 컬러 값을 트리거를 기초로 하는 PPDU의 시그널링 필드를 통해 시그널링할 수 있다. 구체적으로 무선 통신 단말은 트리거 프레임의 MAC 레이어의 Common Info 필드에서 BSS 컬러를 시그널링할 수 있다. 이때, Common Info 필드는 트리거 프레임을 통해 트리거링되는 복수의 무선 통신 단말에 공통적으로 적용되는 정보를 시그널링하는 필드이다. 구체적인 실시 예에서, 무선 통신 단말이 랜덤 액세스를 허용하는 트리거 프레임을 전송하는 경우, 무선 통신 단말은 트리거 프레임의 MAC 레이어에서 BSS 컬러를 시그널링할 수 있다. 예컨대, 무선 통신 단말이 결합되지 않은 무선 통신 단말의 랜덤 액세스를 허용하는 트리거 프레임을 전송하는 경우, 무선 통신 단말은 트리거 프레임의 MAC 레이어에서 BSS 컬러를 시그널링할 수 있다. 또한, 트리거 프레임의 MAC 레이어에서 BSS 컬러가 시그널링되는 경우, 트리거 프레임을 수신한 무선 통신 단말은 해당 트리거 프레임을 랜덤 액세스를 위한 트리거 프레임으로 판단할 수 있다. 구체적으로 트리거 프레임의 MAC 레이어에서 BSS 컬러가 시그널링되는 경우, 트리거 프레임을 수신한 무선 통신 단말은 해당 트리거 프레임을 결합되지 않은 무선 통신 단말의 랜덤 액세스를 위한 트리거 프레임으로 판단할 수 있다.

[0135] 또한, 무선 통신 단말은 트리거 프레임의 피지컬 레이어를 통해 트리거 프레임의 MAC 레이어에서 BSS 컬러가 시그널링되는지를 시그널링할 수 있다. 구체적으로 무선 통신 단말은 트리거 프레임의 MAC 레이어의 Duration 필드의 값을 달리하여 트리거 프레임의 MAC 레이어에서 BSS 컬러가 시그널링되는지 여부를 시그널링할 수 있다. 구체적인 실시 예에서, 트리거 프레임의 MAC 레이어에서 BSS 컬러가 시그널링되는 경우, 무선 통신 단말은 트리거 프레임의 MAC 레이어에서 BSS 컬러가 시그널링되지 않는 경우에 설정된 MAC 레이어의 Duration 필드의 값보

다 MAC 레이어의 Duration 필드의 값을 더 크게 설정할 수 있다. 또 다른 구체적인 실시 예에서, 무선 통신 단말은 트리거 프레임의 MAC 레이어의 프레임 컨트롤(Frame Control, FC)의 인디케이션(indication) 비트를 달리하여 트리거 프레임의 MAC 레이어에서 BSS 컬러가 시그널링되는지를 시그널링할 수 있다.

[0136] 도 20은 본 발명의 실시 예에 따른 무선 통신 단말의 OFDMA 백오프 동작을 보여준다.

[0137] 복수의 무선 통신 단말은 OFDMA(Orthogonal Frequency Division Multiplexing Access)를 이용해 어느 하나의 무선 통신 단말에게 데이터를 전송할 수 있다. 이때, 복수의 무선 통신 단말은 트리거 프레임을 기초로 어느 하나의 무선 통신 단말에게 데이터를 전송할 수 있다. 구체적인 실시 예에서, 트리거 프레임은 복수의 무선 통신 단말이 랜덤 액세스할 수 있는 주파수 대역을 시그널링할 수 있다. 이때, 복수의 무선 통신 단말은 복수의 무선 통신 단말의 액세스를 분산하기 위해 랜덤 값을 사용할 수 있다. 구체적으로 복수의 무선 통신 단말 각각은 OFDMA 경쟁 윈도우(OFDMA Contention Window, OCW)에서 랜덤 값을 획득하여 OFDMA 백오프(OFDMA Backoff, OBO) 카운터로 설정할 수 있다. 이때, OCW는 자연수이다. 구체적인 실시 예에서, OCW는 채널 액세스 방법 및 트래픽 특성에 따라 조정될 수 있다. 복수의 무선 통신 단말 트리거 프레임이 시그널링하는 랜덤 액세스가 허용되는 자원 단위(Resource Unit, RU)의 개수만큼 OBO 카운터 값을 줄일 수 있다. 이때, RU는 무선 통신 단말이 데이터 전송을 위해 접근할 수 있는 주파수 대역의 단위를 나타낼 수 있다. OBO 카운터 값이 0이되는 경우, 무선 통신 단말은 트리거 프레임이 시그널링하는 랜덤 액세스가 허용되는 RU에 액세스할 수 있다. 랜덤 액세스가 허용되는 RU가 복수인 경우, 무선 통신 단말은 랜덤 액세스가 허용되는 복수의 RU 중 어느 하나를 임의로 선택할 수 있다. 또한, 무선 통신 단말이 트리거 프레임을 전송할 때, 무선 통신 단말은 랜덤 액세스가 허용되는 RU에 미리 지정된 결합 식별자(AID) 값을 할당할 수 있다.

[0138] 무선 통신 단말은 무선 통신 단말이 포함된 BSS와 트리거 프레임이 전송된 BSS를 기초로 OBO 카운터 값을 줄일 수 있다. 구체적으로 무선 통신 단말을 포함하는 BSS와 동일한 BSS에서 트리거 프레임이 전송되는 경우, 무선 통신 단말은 해당 트리거 프레임을 기초로 OBO 카운터 값을 줄일 수 있다. 또 다른 구체적인 실시 예에서, 트리거 프레임이 다중 BSSID 세트에 해당하는 복수의 BSS 중 하나 또는 하나 이상의 BSS가 포함하는 복수의 무선 통신 단말의 전송을 트리거링하는 경우, 트리거링된 복수의 무선 통신 단말 중 적어도 어느 하나의 무선 통신 단말과 동일한 BSS에 포함된 무선 통신 단말은 해당 트리거 프레임을 기초로 OBO 카운터 값을 줄일 수 있다. 또 다른 구체적인 실시 예에서, 결합되지 않은 무선 통신 단말은 트리거 프레임이 전송된 BSS와 관계 없이 해당 트리거 프레임을 기초로 OBO 카운터 값을 줄일 수 있다. 이때, 결합되지 않은 무선 통신 단말이 프레임을 전송하고자 하는 수신자가 있는 경우, 결합되지 않은 무선 통신 단말은 해당 수신자를 포함하는 BSS에서 전송된 트리거 프레임만을 기초로 OBO 카운터 값을 줄일 수 있다. 예컨대, 결합되지 않은 무선 통신 단말이 결합 요청(Association Request) 프레임을 전송하려는 경우, 결합되지 않은 무선 통신 단말은 결합 요청 프레임의 수신자가 속한 BSS에서 전송된 트리거 프레임만을 기초로 OBO 카운터 값을 줄일 수 있다. 이때, 결합되지 않은 무선 통신 단말이 프로브 요청(Probe Request) 프레임을 전송하려는 경우, 결합되지 않은 무선 통신 단말은 트리거 프레임이 전송된 BSS와 관계없이 트리거 프레임만을 기초로 OBO 카운터 값을 줄일 수 있다.

[0139] 도 20(a)는 제1 액세스 포인트(AP 1), 제2 액세스 포인트(AP 2), 제1 스테이션(STA 1), 및 제x 스테이션(STA x)의 결합 관계를 보여준다. 제1 액세스 포인트(AP 1)와 제1 스테이션(STA 1)은 결합되어있고, 제x 스테이션(STA x)은 어느 액세스 포인트와도 결합되어 있지 않다. 도 20(b)는 제1 스테이션(STA 1) 및 제x 스테이션(STA x)이 OFDMA를 이용해 랜덤 액세스하는 동작을 보여준다. 이때 제1 스테이션(STA 1)은 OBO 카운터 값으로 10을 획득한다. 제x 스테이션(STA x)은 OBO 카운터 값을 14를 획득한다. 제1 액세스 포인트(AP 1)는 3개의 RU에 랜덤 액세스할 수 있음을 시그널링하는 트리거 프레임(TF-R)을 전송한다. 이때, 제1 스테이션(STA 1)은 제1 액세스 포인트(AP 1)와 결합되어 있으므로 트리거 프레임(TF-R)을 기초로 OBO 카운터를 3만큼 줄여, OBO 카운터를 7로 설정한다. 또한, 제x 스테이션(STA x)은 어느 액세스 포인트와도 결합되어 있지 않으므로 OBO 카운터를 3만큼 줄여, OBO 카운터를 11로 설정한다. 제1 액세스 포인트(AP 2)는 5개의 RU에 랜덤 액세스할 수 있음을 시그널링하는 트리거 프레임(TF-R)을 전송한다. 이때, 제1 스테이션(STA 1)이 포함된 BSS와 다른 BSS에서 트리거 프레임이 전송되므로, 제1 스테이션(STA 1)은 OBO 카운터 값을 줄이지 않는다. 제x 스테이션(STA x)은 어느 액세스 포인트와도 결합되어 있지 않으므로 OBO 카운터를 5만큼 줄여, OBO 카운터를 6으로 설정한다. 이때, 스테이션 x(STA x)는 스테이션 x(STA x)가 전송하려는 프레임에 따라 OBO 카운터 값을 줄일 수 있다. 구체적으로 스테이션 x(STA x)가 프로브 요청 프레임을 전송하는 경우, 스테이션 x(STA x)는 트리거 프레임을 전송한 액세스 포인트와 관계없이 OBO 카운터를 줄일 수 있다. 또한, 스테이션 x(STA x)가 결합 요청 프레임을 전송하는 경우, 스테이션 x(STA x)는 트리거 프레임을 전송한 액세스 포인트가 결합 요청 프레임을 수신할 액세스 포인트인 경우에만 OBO 카운터를 줄일 수 있다.

[0140] 도 21은 본 발명의 실시 예에 따른 무선 통신 단말의 동작을 보여준다.

[0141] 무선 통신 단말은 프레임을 수신한다(S2101). 구체적으로 무선 통신 단말은 PPDU를 수신하고, PPDU로부터 프레임을 획득할 수 있다.

[0142] 무선 통신 단말은 수신한 프레임이 Intra-BSS 프레임인지 또는 Inter-BSS 프레임인지에 따라 채널에 액세스한다(S2103). 다중 BSSID 세트가 사용되는 경우, 무선 통신 단말은 동일한 다중 BSSID 세트에 포함된 복수의 BSSID 각각이 식별하는 복수의 BSS를 동일한 BSS로 간주할 수 있다. 구체적으로 무선 통신 단말은 SR 동작 시 동일한 다중 BSSID 세트에 포함된 복수의 BSSID 각각이 식별하는 복수의 BSS를 동일한 BSS로 간주할 수 있다. 예컨대, 무선 통신 단말의 BSS는 제1 BSS이고, 제1 BSS는 다중 BSS 식별자(BSSID) 세트에 해당할 수 있다. 이때, 무선 통신 단말은 해당 다중 BSSID 세트에 해당하는 제2 BSS에서 전송된 프레임을 Intra-BSS 프레임으로 간주할 수 있다. 다중 BSSID 세트는 하나의 그룹으로 분류되는 복수의 BSS 각각의 BSSID 세트이다. 구체적으로 다중 BSSID 세트에 해당하는 복수의 BSS는 모두 동일한 채널을 사용할 수 있다. 또한, 다중 BSSID 세트에 해당하는 복수의 BSS는 하나의 무선 통신 단말에 의해 운영될 수 있다.

[0143] 무선 통신 단말은 BSS 컬러를 기초로 수신한 프레임이 Intra-BSS 프레임인지 또는 Inter-BSS 프레임인지 판단할 수 있다. 따라서 동일한 다중 BSSID 세트에 해당하는 복수의 BSS는 모두 동일한 BSS 컬러 값을 가질 수 있다. 이때, BSS 컬러는 상기 프레임의 피지컬 레이어를 통해 시그널링되는 BSS를 식별하는 정보일 수 있다. 구체적으로 다중 BSSID 세트에 해당하는 복수의 BSS의 BSS 컬러 값은 도 9 내지 도 12를 통해 설명한 실시 예와 동일하게 설정될 수 있다. 이를 통해, 무선 통신 단말은 다중 BSSID 세트에 포함된 복수의 BSSID 각각이 식별하는 복수의 BSS를 동일한 BSS로 처리할 수 있다.

[0144] 또 다른 구체적인 실시 예에서 다중 BSSID 세트에 해당하는 복수의 BSS 각각은 서로 다른 BSS 컬러 값을 가질 수 있다. 이때, 무선 통신 단말은 다중 BSSID 세트에 해당하는 복수의 BSS 각각이 갖는 BSS 컬러 값을 다양한 시그널링 방법을 통해 획득할 수 있다. 이때, 시그널링 방법은 도 8 및 도 13을 통해 설명한 실시 예와 같을 수 있다.

[0145] 무선 통신 단말은 맥레이어에서 시그널링되는 MAC 주소를 기초로 수신한 프레임이 Intra-BSS 프레임인지 또는 Inter-BSS 프레임인지 판단할 수 있다. 이때, 무선 통신 단말은 수신한 프레임의 Address 필드를 기초로 수신한 프레임이 Inter-BSS 프레임인지 또는 Intra-BSS 프레임인지 판단할 수 있다. 구체적으로 무선 통신 단말은 수신한 프레임의 맥레이어에서 시그널링되는 MAC 주소와 다중 BSSID 세트가 포함하는 복수의 BSSID를 기초로 수신한 프레임이 Intra-BSS 프레임인지 또는 Inter-BSS 프레임인지 판단할 수 있다. 구체적인 실시 예에서 무선 통신 단말이 수신한 프레임의 맥레이어에서 시그널링되는 MAC 주소가 다중 BSSID 세트에 포함되는 복수의 BSSID 중 어느 하나에 매칭되는 경우, 무선 통신 단말은 수신한 프레임을 Intra-BSS 프레임으로 판단할 수 있다. 예컨대, 무선 통신 단말이 수신한 프레임의 MAC 레이어에서 시그널링되는 전송 주소 또는 수신 주소가 다중 BSSID 세트의 다른 BSSID에 해당하는 경우, 무선 통신 단말은 수신한 프레임을 Intra-BSS 프레임으로 판단할 수 있다. 이때, MAC 레이어에서 시그널링되는 MAC 주소는 그룹 MAC 주소인지를 나타내는 Individual/Group 비트와 함께 시그널링될 수 있다. 이러한 경우, 무선 통신 단말은 Individual/Group 비트를 제외하고 MAC 레이어에서 시그널링되는 MAC 주소가 무선 통신 단말이 포함된 BSS를 운영하는 액세스 포인트의 MAC 주소 또는 무선 통신 단말이 포함된 BSS의 BSSID와 매칭되는지 판단할 수 있다. 또한, 무선 통신 단말이 수신한 프레임의 MAC 레이어에서 시그널링되는 MAC 주소가 무선 통신 단말이 포함된 BSS의 BSSID를 포함하는 다중 BSSID 세트에 포함된 복수의 BSSID 중 어느 하나에도 매칭되지 않는 경우, 무선 통신 단말은 수신한 프레임을 Inter-BSS 프레임으로 판단할 수 있다.

[0146] 또한, 무선 통신 단말은 수신한 프레임이 Intra-BSS 프레임이고, 수신한 프레임의 수신자가 무선 통신 단말이 아닌 경우, 파워 세이브 상태에 진입할 수 있다. 이때, 무선 통신 단말이 수신한 프레임의 MAC 레이어에서 시그널링되는 MAC 주소가 다중 BSSID 세트에 포함되는 복수의 BSSID 중 어느 하나에 매칭되고, 수신한 프레임의 수신자가 무선 통신 단말이 아닌 경우, 무선 통신 단말은 파워 세이브 상태에 진입할 수 있다. 구체적으로 무선 통신 단말이 수신한 프레임의 수신 주소 또는 전송 주소가 다중 BSSID 세트에 포함되는 복수의 BSSID 중 어느 하나이고, 수신한 프레임의 수신 주소가 상기 무선 통신 단말의 MAC 주소가 아닌 경우, 무선 통신 단말은 파워 세이브 상태에 진입할 수 있다. 이때, 무선 통신 단말은 수신한 프레임을 포함하는 PPDU의 듀레이션 동안 파워 세이브 상태를 유지할 수 있다. 무선 통신 단말은 파워 세이브 상태 진입 여부를 판단할 때, 수신 주소가 무선 통신 단말을 포함하는 복수의 무선 통신 단말을 나타내는 주소인지 판단할 수 있다. 무선 통신 단말을 포함하는 복수의 무선 통신 단말을 나타내는 주소는 앞서 설명한 브로드캐스트 주소, 멀티캐스트 주소 및 그룹 주소 중

적어도 어느 하나일 수 있다. 구체적으로 무선 통신 단말은 도 10 및 도 14 내지 도 15를 통해 설명한 실시 예들과 같이 동작할 수 있다.

[0147] 또한, 무선 통신 단말은 수신한 프레임이 Inter-BSS 프레임인지 또는 Intra-BSS 프레임인지에 따라 다른 CCA 문턱 값을 적용할 수 있다. 설명의 편의를 위해, 제1 BSS가 해당되는 다중 BSSID 세트에 해당하는 BSS를 제2 BSS라 지칭하고, 제1 BSS가 해당되는 다중 BSSID 세트에 해당하지 않는 BSS를 제3 BSS라 지칭한다. 무선 통신 단말이 수신한 프레임이 제2 BSS에서 전송된 경우, 무선 통신 단말은 OBSS CCA 레벨이 아닌 일반 CCA 레벨을 CCA 문턱 값으로 적용할 수 있다. 무선 통신 단말이 수신한 프레임이 제3 BSS에서 전송된 경우, 무선 통신 단말은 OBSS CCA 레벨을 CCA 문턱 값으로 적용할 수 있다. 또 다른 구체적인 실시 예에서, 무선 통신 단말이 수신한 프레임이 제2 BSS에서 전송된 경우, 무선 통신 단말은 수신 신호 세기와 관계 없이 해당 채널에 액세스하지 않을 수 있다. 구체적으로 무선 통신 단말은 도 8, 도 11 및 도 12를 통해 설명한 실시 예와 같이 동작할 수 있다.

[0148] 또한, 무선 통신 단말은 수신한 프레임이 Intra-BSS 프레임인지 Inter-BSS 프레임인지에 따라 NAV 설정을 달리할 수 있다. 구체적으로 무선 통신 단말은 Intra-BSS 프레임을 위한 NAV와 Inter-BSS 프레임을 위한 NAV를 별도로 설정할 수 있다. 이때, 무선 통신 단말이 Intra-BSS 프레임을 수신한 경우, 무선 통신 단말은 수신한 Intra-BSS 프레임을 기초로 Intra-BSS 프레임을 위한 NAV를 설정하거나 업데이트할 수 있다. 또한, 무선 통신 단말이 Inter-BSS 프레임을 수신한 경우, 무선 통신 단말은 수신한 Inter-BSS 프레임을 기초로 Inter-BSS 프레임을 위한 NAV를 설정하거나 업데이트할 수 있다. 설명의 편의를 위해, 제1 BSS가 해당되는 다중 BSSID 세트에 해당하는 BSS를 제2 BSS라 지칭하고, 제1 BSS가 해당되는 다중 BSSID 세트에 해당하지 않는 BSS를 제3 BSS라 지칭한다. 무선 통신 단말이 제2 BSS에서 전송된 프레임을 수신한 경우, 무선 통신 단말은 제2 BSS에서 전송된 프레임을 기초로 Intra-BSS 프레임을 위한 NAV를 설정하거나 업데이트할 수 있다. 무선 통신 단말이 제3 BSS에서 전송된 프레임을 수신한 경우, 무선 통신 단말은 수신한 프레임을 기초로 Inter-BSS 프레임을 위한 NAV를 설정하거나 업데이트할 수 있다. 구체적인 실시 예에서, 무선 통신 단말이 OBSS로부터 CF-END 프레임을 수신한 경우, 무선 통신 단말은 Intra-BSS 프레임을 위한 NAV를 리셋하지 않을 수 있다. 따라서 무선 통신 단말이 제2 BSSID가 식별하는 제2 BSS에서 전송된 CF-END 프레임을 수신한 경우, 무선 통신 단말은 Intra-BSS 프레임을 위한 NAV를 리셋하고 Inter-BSS 프레임을 위한 NAV를 그대로 유지할 수 있다. 무선 통신 단말이 제3 BSS에서 전송된 CF-END 프레임을 수신한 경우, 무선 통신 단말은 Inter-BSS 프레임을 위한 NAV를 리셋하고 Intra-BSS 프레임을 위한 NAV를 그대로 유지할 수 있다.

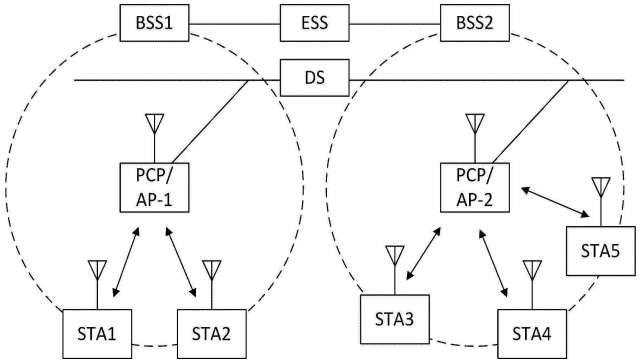
[0149] 상기와 같이 무선랜 통신을 예로 들어 본 발명을 설명하였지만, 본 발명은 이에 한정하지 않으며 셀룰러 통신 등 다른 통신 시스템에서도 동일하게 적용될 수 있다. 또한 본 발명의 방법, 장치 및 시스템은 특정 실시 예와 관련하여 설명되었지만, 본 발명의 구성 요소, 동작의 일부 또는 전부는 범용 하드웨어 아키텍처를 갖는 컴퓨터 시스템을 사용하여 구현될 수 있다.

[0150] 이상에서 실시 예들에 설명된 특징, 구조, 효과 등은 본 발명의 적어도 하나의 실시 예에 포함되며, 반드시 하나의 실시 예에만 한정되는 것은 아니다. 나아가, 각 실시 예에서 예시된 특징, 구조, 효과 등은 실시 예들이 속하는 분야의 통상의 지식을 가지는 자에 의해 다른 실시 예들에 대해서도 조합 또는 변형되어 실시 가능하다. 따라서 이러한 조합과 변형에 관계된 내용들은 본 발명의 범위에 포함되는 것으로 해석되어야 할 것이다.

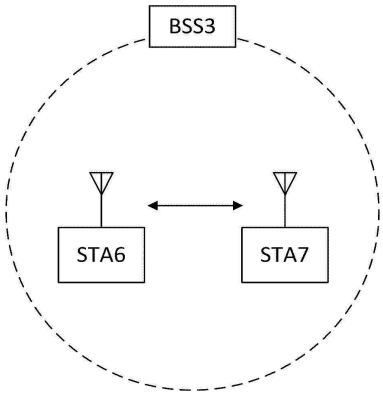
[0151] 이상에서 실시 예를 중심으로 설명하였으나 이는 단지 예시일 뿐 본 발명을 한정하는 것이 아니며, 본 발명이 속하는 분야의 통상의 지식을 가진 자라면 본 실시 예의 본질적인 특성을 벗어나지 않는 범위에서 이상에 예시되지 않은 여러 가지의 변형과 응용이 가능함을 알 수 있을 것이다. 예를 들어, 실시 예에 구체적으로 나타난 각 구성 요소는 변형하여 실시할 수 있는 것이다. 그리고 이러한 변형과 응용에 관계된 차이점들은 첨부된 청구 범위에서 규정하는 본 발명의 범위에 포함되는 것으로 해석되어야 할 것이다.

도면

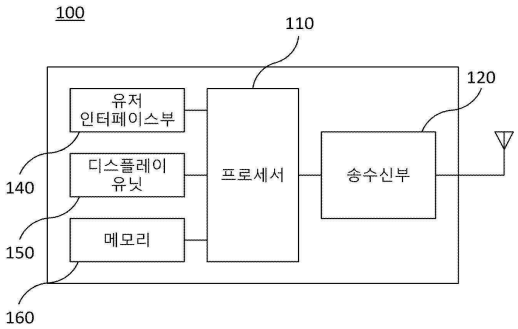
도면1



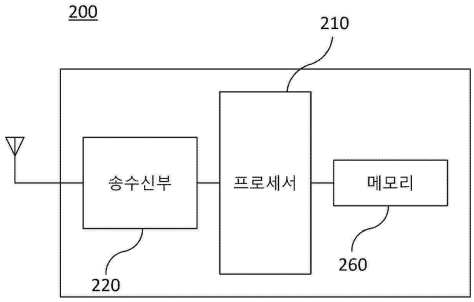
도면2



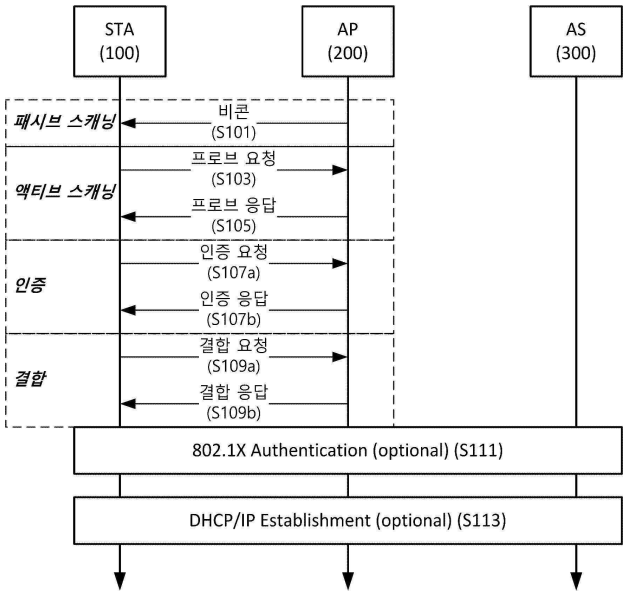
도면3



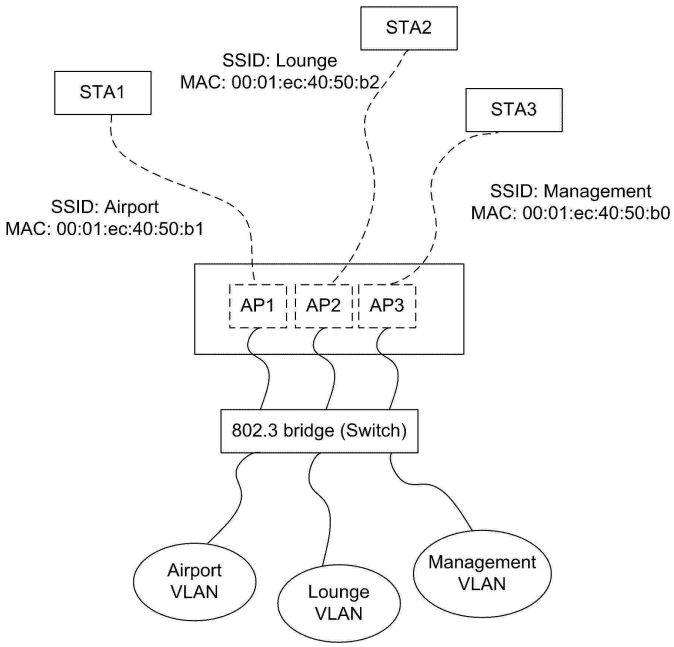
도면4



도면5


STA
(100)
AP
(200)
AS
(300)
패시브 스캐닝
비콘
(S101)
액티브 스캐닝
프로브 요청
(S103)
프로브 응답
(S105)
인증
인증 요청
(S107a)
인증 응답
(S107b)
결합
결합 요청
(S109a)
결합 응답
(S109b)
802.1X Authentication (optional) (S111)
DHCP/IP Establishment (optional) (S113)

도면6


STA2
SSID: Lounge
MAC: 00:01:ec:40:50:b2
STA1
STA3
SSID: Management
MAC: 00:01:ec:40:50:b0
SSID: Airport
MAC: 00:01:ec:40:50:b1
AP1
AP2
AP3
802.3 bridge (Switch)
Airport
VLAN
Lounge
VLAN
Management
VLAN

도면7

(a)

Multiple BSSID element format

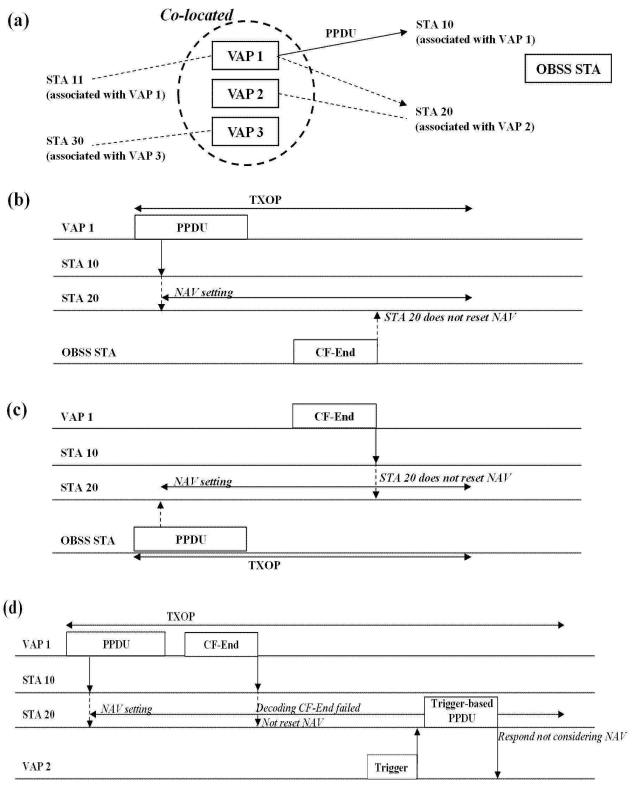
	Element ID	Length	MaxBSSID Indicator	Optional Subelements
Octets:	1	1	1	variable

(b)

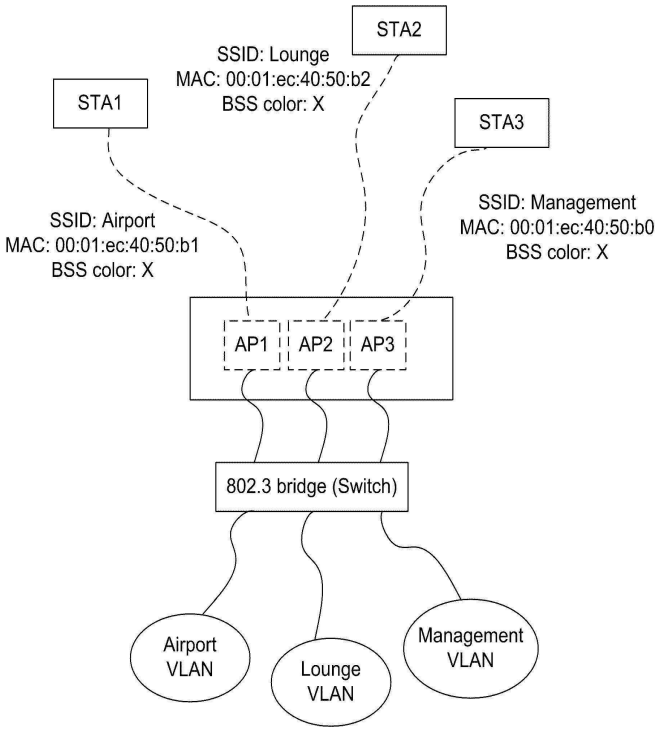
Optional subelement IDs for Multiple BSSID

Subelement ID	Name	Extensible
0	Nontransmitted BSSID Profile	
1–220	Reserved	
221	Vendor Specific	
222–255	Reserved	

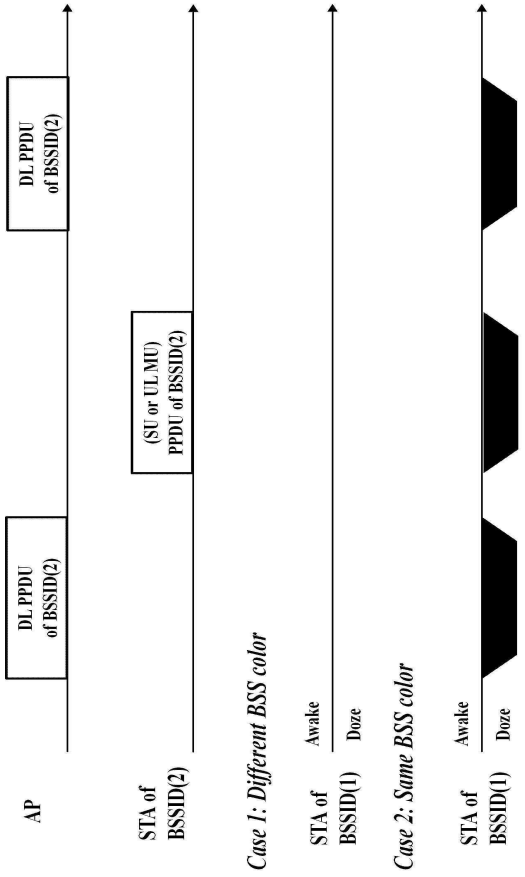
도면8



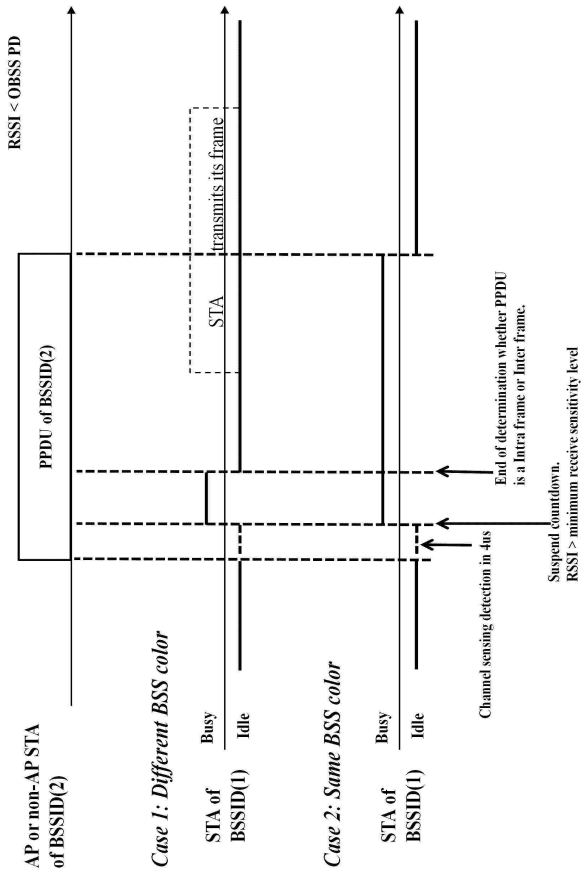
도면9


STA2
SSID: Lounge
MAC: 00:01:ec:40:50:b2
BSS color: X
STA1
STA3
SSID: Airport
MAC: 00:01:ec:40:50:b1
BSS color: X
SSID: Management
MAC: 00:01:ec:40:50:b0
BSS color: X
AP1
AP2
AP3
802.3 bridge (Switch)
Airport VLAN
Lounge VLAN
Management VLAN

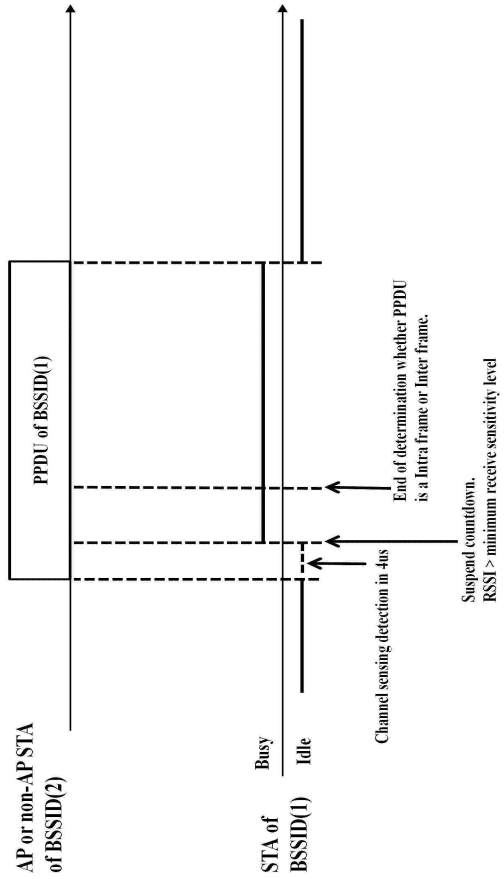
도면10


AP
DL PPDU of BSSID(2)
DL PPDU of BSSID(2)
STA of BSSID(2)
(SU or UL MU) PPDU of BSSID(2)
Case 1: Different BSS color
STA of BSSID(1)
Awake
Doze
Case 2: Same BSS color
STA of BSSID(1)
Awake
Doze

도면11

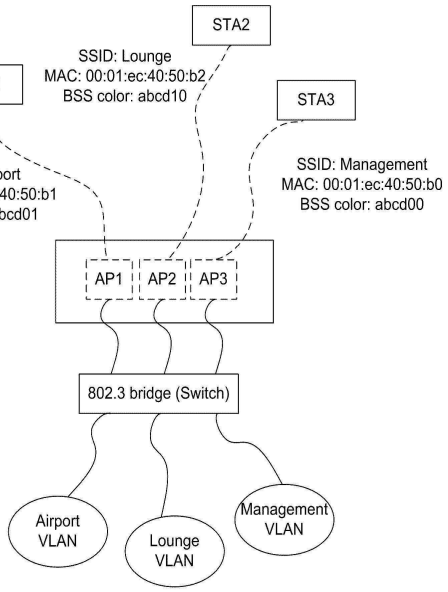

RSSI < OBSS PD
PPDU of BSSID(2)
AP or non-AP STA of BSSID(2)
STA
transmits its frame
Case 1: Different BSS color
STA of BSSID(1)
Busy
Idle
Case 2: Same BSS color
STA of BSSID(1)
Busy
Idle
Channel sensing detection in 4us
End of determination whether PPDU is a Intra frame or Inter frame.
Suspend countdown.
RSSI > minimum receive sensitivity level

도면12

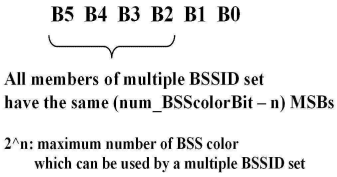

AP or non-AP STA of BSSID(2)
PPDU of BSSID(1)
STA of BSSID(1)
Busy
Idle
Channel sensing detection in 4us
Suspend countdown, RSSI > minimum receive sensitivity level
End of determination whether PPDU is a Intra frame or Inter frame.

도면13

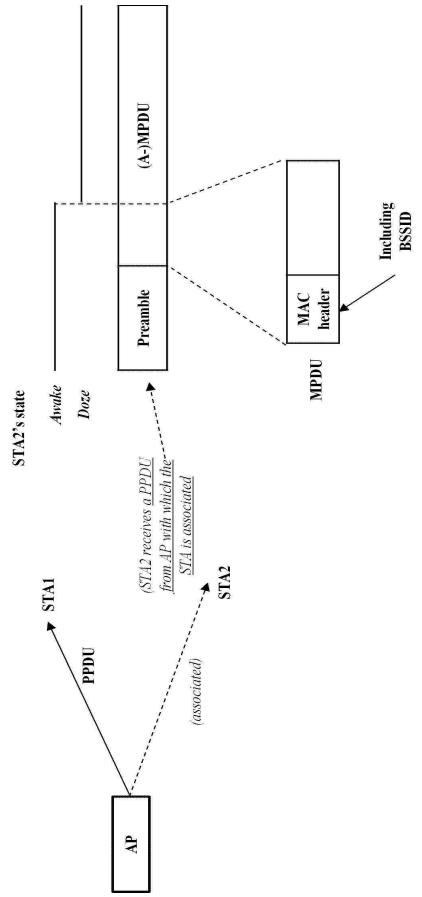
(a)


STA2
SSID: Lounge
MAC: 00:01:ec:40:50:b2
BSS color: abcd10
STA1
STA3
SSID: Airport
MAC: 00:01:ec:40:50:b1
BSS color: abcd01
SSID: Management
MAC: 00:01:ec:40:50:b0
BSS color: abcd00
AP1
AP2
AP3
802.3 bridge (Switch)
Airport VLAN
Lounge VLAN
Management VLAN

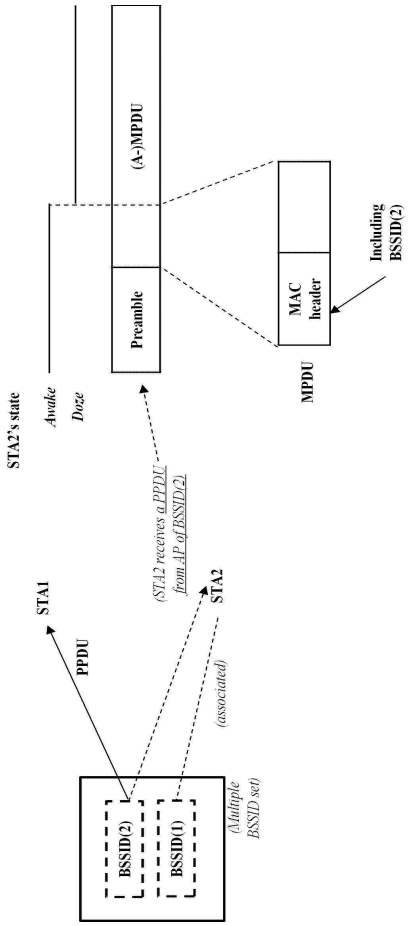
(b)


B5 B4 B3 B2 B1 B0
All members of multiple BSSID set
have the same (num_BSScolorBit – n) MSBs
2^n: maximum number of BSS color
which can be used by a multiple BSSID set

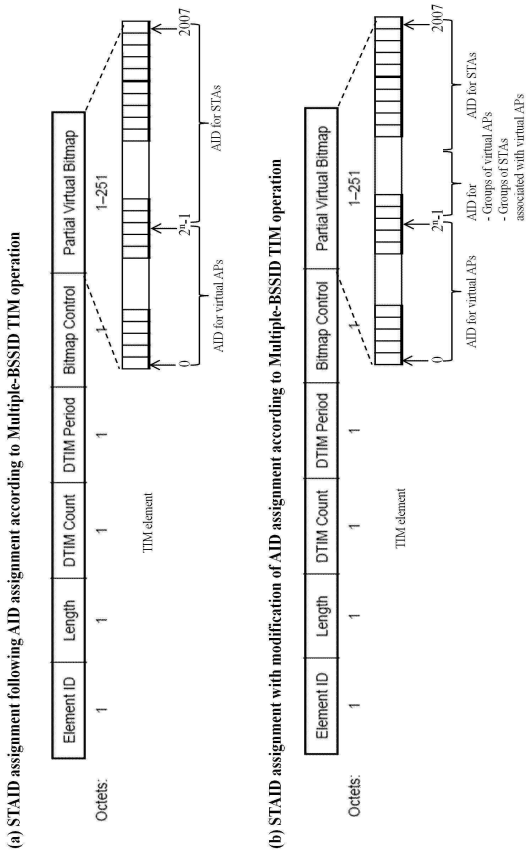
도면14


(A-)MPDU
Preamble
MAC header
Including BSSID
MPDU
STA2's state
Awake
Doze
(STA2 receives a PPDU from AP with which the STA is associated
STA1
PPDU
STA2
(associated)
AP

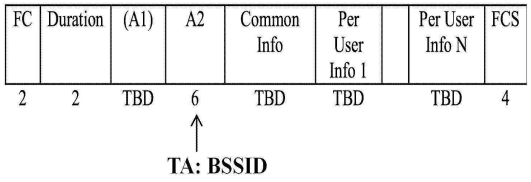
도면15


(A-)MPDU
Preamble
MAC header
Including BSSID(2)
MPDU
STA2's state
Awake
Doze
(STA2 receives a PPDU from AP of BSSID(2))
STA1
PPDU
STA2
(associated)
BSSID(2)
BSSID(1)
(Multiple BSSID set)

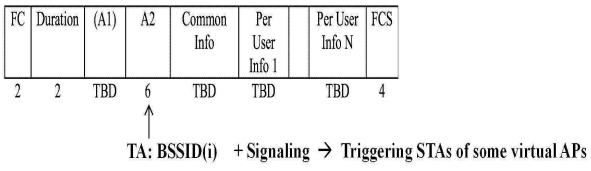
도면16



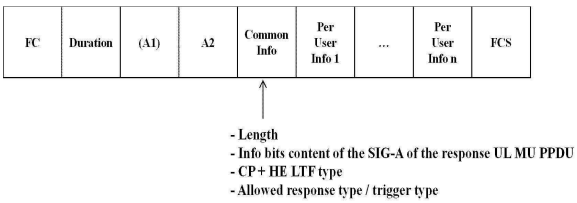
도면17



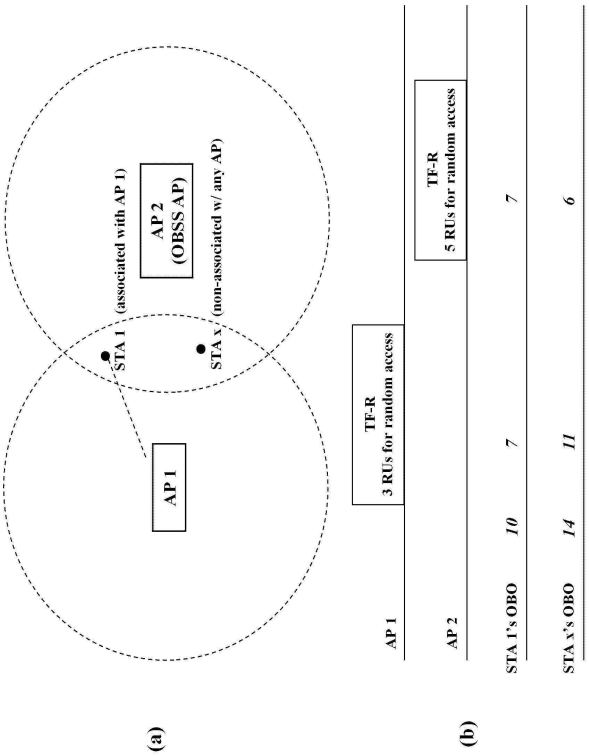
도면18



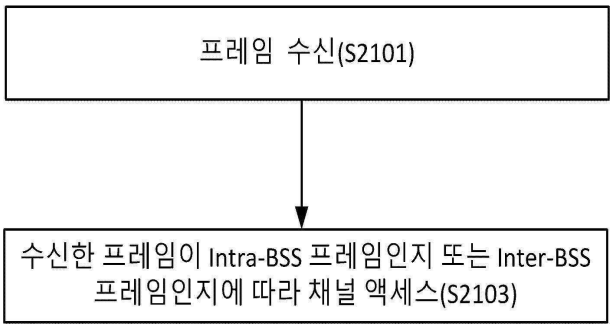
도면19



도면20


AP 1
AP 2
(OBSS AP)
STA 1 (associated with AP 1)
STA y (non-associated w/ any AP)
(a)
AP 1
TF-R
3 RUs for random access
AP 2
TF-R
5 RUs for random access
STA 1's OBO
10
7
7
STA y's OBO
14
11
6
(b)

도면21


프레임 수신(S2101)
수신한 프레임이 Intra-BSS 프레임인지 또는 Inter-BSS 프레임인지에 따라 채널 액세스(S2103)